

د دراب الترقيم الترى ولحرست المواد وكنيه ، معرم فنوج معمواد روصتها كمار تينا

## مجالات دراسة علم الكيمياء \_

- دراسة التركيب الذري والجزيني للمواد وكيفية ارتباطها.
  - 🕥 معرفة الخواص الكيمبانية للمواد ووصفها كما وكيفل
- 🕜 النفاعلات الكيميانية التي تتحول بها المتفاعلات إلى نواتج وكيفية التحكم في ظروف التفاعل.
  - 🕕 الوصول إلى منتجات جنيدة مفيدة يُلبي الاحتياجات المتزايدة في المجالات المختلفة مثل : الطب والزراعة والهنتسة والصناعة.
- 🕡 يساهم علم الكيساء في علاج بعض المشكلات البينية \_ مثل : تلوث (الهواء، والماء، والتربة)، ونقص المياه، ومصادر الطاقة، وغير ذلك من المجالات.

الكيمياء والبيولوجي

 يساهم علم الكيمياء في فهم التفاعلات الكيميانية التي تتم داخل الكانتات الحية مثل : تفاعلات الهضم - التنفس - البناء الضوني

پنتج عن التكامل بين علمي البيولوچي و الكيمياء علم الكيمياء الحيوية

علم الكيمياء الحبوية

عم يختص بنر اسة التركيب الكيمياني الجزاء الخلية في مختلف الكاننات الحية.

على فيعلى مدرا بالتونين الكيا من لامراد لحكيب

تدريب عملي علاقة الكيمياء بالبيولوجي (أضرار تناول الشاي بعد الوجبات)

- خَذَ الرائق من المحلول في أنبوبة اختبار وسجل اللون الظاهر
- - أنب قطرات من عصير الليمون (ڤيتامين C) في ماء مقطر، ثم أضف قطرات من عصير الليمون (فيتامين C) إلى الراسب

- أنب g 3 من كبريتات الحديد III في 50 mL من الماء المقطر ،
- صب في البوبة اختبار كمية قليلة من الشاي ، ثم صب عليها كمية من محلول كبريتات الحديد 111 ، وسجل اللون الظاهر

## المتكون ، وسجل اللون الظاهر .

## الاستنتاج:

- تناول الشاي بعد الوجبات مباشرة يعمل على ترسيب الحديد الموجود في الدم.
- عصير الليمون (فيتامين C) بعمل على إعلاة الحديد الفرسب مرة اخرى إلى الدم.

مم لعنادلا المراقم راض - علم البيولوجي -علم خاص بدراسة الكائنات الحية / ١ ر

ع حاص سرام بماناح من أمثلة مكونات الخلية !

• البروتينيات

• الكربو هينرات

• الأحماض النووية.

المشاهدة

• اللون أصفر باهت.

• الدهون.

• اللون أصبح أسود.

اللون يعود مرة أخرى إلى الأصغر الباهت

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



ائ رف ملح الناسب

## man inglation

معارن كم مجرول الميم أ خرى معلوم مم منس

طبيعة القياس \_

مقارنة كمية مجهولة يكمية أخرى معلومة من نوعها لمعرفة عند مرات احتواء الأولى على الثانية. ان النطور العلمي والصناعي والتكنولوجي والاقتصادي الذي نجشه في العصار الحنيث هو تَنَاج الاستعمال الصحيح والنقيق لعبادي القياسات

- 💣 تتضمن عملية القياس تقطنين أساسيتين هما ۽
- 🕦 القيمة العنديسة : عند يصف البعد أو الفاصية المقاسة
- 💽 وهذة قيام مناسبة : منفق عليها في إطار نظام وحدات القياس الدولية .

 	_	_		القياس	٦ وحدة
			_		1

مقار معند من كمية معينة معرفة ومعتمدة بموجب القانون وتستخدم كمعبار الهياس مقدار فعلى لهذه الكمية .

وحدة القياس القبعة المردية kg 10 m 100 sec

Open Book

: قعيمطاا قبابالا وخذ

أيا مما يأتي يُعبر عن القياس الكمي ؟

(1) عرجة حرارة مائدة ما 90°C

محلول X اکبر ترکیز من محلول Y

- لون مطول ما الخضر باهت.
- (ك) ساق من الحديد اقصر من ساق من النيكل

### أهمية القياس في الحياة اليومية

- أصبحت أساليب التحليل والقياس في الكيمياء حالياً أكثر تطوراً من حيث النقة والتنوع.
  - للقياس أهمية كبري في مختلف مجالات الحياة اليومية ... علل ؟

لأنه يوقر المعلومات والمعطيات الكمية اللازمة لاتخاذ الإجراءات والتدابير المناسبة عند اللزوم

على مختلف محالات الحياة مثل:

• السنة

• الزراعة

الصناعة

ه التغنية

ار معرب موح و نریس اسا صواعثون العوار

• الصحة

أهمية القياس في الكيمياء

- معرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد.
  - المراقبة والحمائية
- ٢- يقد بر مونف ما رانترام علام نزال 🕝 تقدير موقف ما واقتراح علاج في حثلة وجود خلل

وحبود خلل

۵-اعرامب دائمہ

الحسف الأول الثانوي



## معرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد



الجدول الاتي يوضح مكونات زجاجتين من المياه المعننية بوحدة mg/L

اقرأ البيانات جيداً، ثم اجب عن الأسنلة الأتية :

- إذا علت أن مستهلك يتبع نظاماً غذائيا قليل الملح أي زجاجة يستخدمها ؟ الزجاجة (١)
  - اسياك شخص لثر ونصف ماه من الزحاجة (ب) خلال يوم ، نَمَا كُلُهُ لِكُلِّمُ وَ التَّي حصل عليها خَالُ هَذَا البَّوم ؟
    - $105 \text{ mg} = 70 \times 1.5$
- هل الفياس ضروري في حياتنا ؟ ما اهمية يطافة البياتات بالنسبة العخماليا؟ نعم، القياس ضروري من أجل معرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد

## 🕜 المراقبة والحماية

يحدد الجدول التالي المعايير العالمية للحكم على صماحية مياه الشرب، استخدم البيانات الواردة في الجدول للحكم على جودة الماء في الزجاجتين ( أ ) ، (ب) السابق عرض بياناتهما في بطاقة البيانات أعلاه

المكونات Ca2+ Na\* SO42-CI-250 : 250 أصغر من 250

الكمية (mg/L) أصغر من 150 أصغر من 12 أصغر من 50 اصغر من 300

تتطلب سلامة البيئة وحمايتها قياسات عديدة وستنوعة ومنها قياس ومراقبة كل من : \* مياه الشرب

المواد الغذائية الزراعية.

المكونات

mg/L

Na\*

K\*

Mg2+

Ca21

CI-

HCO<sub>3</sub>

SO42-

(1)

25.5

2.8

8.7

12

14.2

103.7

41.7

(4)

120

8

40

70

220

335

20

ر الهواء الذي نتنفسه

## 😭 تقدير موقف ما واقتراح علاج في حالة وجود خلل

### 407 - HULL تمثاً ، أبه ثبقة التي أمامك نتائج تجليلات بيماء حية طبية خض

القيمة المرجعية		نوع التحليل	منفس ما صباحاً قبل الإفطار ويتضح منه:
mg/dL 70 : 110	mg/dL 70	سكر الجلوكوز	<ul> <li>الفيعة المرجعة ثخي المعدل الطبيعي لنتائج التحاليل الطبية.</li> </ul>
3.6 ; 8.3	9.3	حمض البوليك	<ul> <li>نسية سكر الجلوكوز طبيعية.</li> </ul>

نسبة حمض البوليك مرتفعة عن الحد الطبيعي.

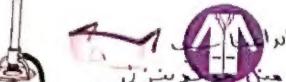
وهذا يعنى وجود خلل لابد من علاجه



## - daddaadedd --

تجرى التجارب الكيميانية في مكان ذي مواصفات وشروط معينة يسمى معمل الكيمياء (المختبر)،

والذي يجب أن يتوافر فيه المواصفات والشروط الاتية :



 احتياطات الأمان المناسبة. ١- احتماعات المخاما

• مصدر للعرادة مثل موقد بنزن، - حصر ر فلحرا رة من مصدر للماء.

م، مصور لااد. أماكن لحفظ المواد الكيميائية

 الأدوات والأجهزة المختلفة ولابد من معرفة الطريقة الصحيحة لاستخدامها وطريقة حفظها





معطف مختبر

#### 🚺 أنبوية الاختبار أسيوب احتيار

### بعض القواعد العامة اللازمة لاستخدام أنابيب الاختبار

- وعدم جعل فوهتها بلتجاه الوجه عدم حيعل متعربها بالأه الوطسه
  - عدم مسكها باليد عد التسخين بل باستخدام الماسك.
- يجب تسخين الأنبوبة من القاع وليس من الجانب ويلهب هادئ مع التحريك المستمر لتجنب كسر ها بالحرارة الشديدة.



## لليزان الجساس

• تختلف الموازين في تصميمها واشكالها. • أكثر الموازين الحسفة شيوعا الموازين الرقمية ] أكثرها المتقاما اعبرًا م دو

أكثر ما استخداماً الميزان ذو الكفة الفوقية.

أكتراعدازس سنبوعا اعوازس العني

تثبت تعليمات خاصة باستخدام الميزان في أحد جوانبه ويجب قراءتها بعناية قبل الاستخدام.

الاستخدام . قباس كتل المواد. حياس كش المواد كالعيزالم الحساس

### يغض القواعد العامة اللازمة لاستخدام البران الجساس

- نظف كفة الميزان باستخدام الفرشاة الخاصة بذلك.
  - ضع المادة المراد وزنها في ومنط كفة الميزان.
- ضع على الميزان المواد الجافة فقط ، أما المواد السائلة يجب أن توزن بطريقة الفرق.
- أغلق أبواب الميزان أثناء عملية الوزن لأن هذا يمنع الخطأ الناتج عن تيارات الهواء.



ميزان رقمي دو كفة فوقية

## 🕜 السعامة

#### الوصف

أنعوبة رجاجية طويلة منرجة مفتوحة الطرفين ز

- الفتحة العلوية : لملء السحاحة بالمحلول المستخدم.
- الفتحة السقاوة : مثبت عليها صحام للتحكم بكمية المحاول الماخوذ منها، ونهاية التدريج.
  - التدريج -
  - صغر التدريج ببدأ بالقرب من الفتحة العلوية.
    - نهایة التدریج یکون قبل الصمام.
  - التدريج بالجزء من 10 من المليلتر (mL) لإعطاء دقة في قياس حجوم السوائل.

### الاستخدام

فياس حجوم السوائل في التجارب التي تقطلب نسبة عالية من الدقة كما في السعايرة.

## بعض القواعد العامة اللازمة لاستخدام السحاحة

- ثبت السحاحة في حامل نو قاعدة معدنية خاصة ؛ حتى يتم الحفاظ على الشكل العمودي لها خلال التجارب
  - تملأ السحاحة بعد غلق الصنبور جيدا إلى اعلى صفر الندريج الموجود قرب الطرف العلوي لها، ثم يفتح الصنبور التفريغ الهواء الموجود اسفله حتى يصل السائل عند صفر الندريج ثم نعلق الصنبور.
- عند قراءة التدريجات في السحاحة يجب أن تكون العين في مستوى سقلح السلال، والقراءة المسحيحة تتم بأن يكون أسفل تقعر السائل ملامساً أعلى خط التدريج الذي نريد قياسه «كما في المخبار المدرج الذي سندرسه لاحقا».

## تدريب عملى تعيين كثافة الماء المقطر باستخدام السحاحة

- الأدوات . ميزان دو كفة فوقية. زجاجة بلاستيكية. سحاحة.
- المخطوات . باستخدام الميزان نو الكفة الفوقية حدد كتلة زجاجة بالاستيكية صغيرة فارغة.
  - املاً (سحاحة .50 ml) بماء مقطر في درجة حرارة الغرقة.
  - أفرغ قليل من الماء حتى تصل قراءة السحاحة إلى الصفر في البداية.
  - من السحاحة، أضف 5mL من الماء المقطر إلى الزجاجة البلاستيكية.
    - عين كتلة الزجاجة وبها الماء باستخدام الميزان نو الكفة القوقية.
      - باستخدام البيانات التي لديك حدد كثافة الماء.

#### البيانات

كثافة الماء (mL)	حجم الماء (mL)	كتلة الماء (g)	كتلة الزجاجة البلاستيكية وبها الماء (ي <sub>ا)</sub>	كتلة الزجاجة البلاستيكية فارغة (g)	
100000000000000000000000000000000000000		The same of the same state of	TOTAL THE STATE OF	HATH- HUL MONTHHOUSE AND THE	

محاجة مثبتة على حامل

ذو قاعدة معدنية خاصة



## 1 المخبار المدرج

الوصف

يصنع من الزجاج أو البلاستيك بسعات مختلفة.

• يكون التدريج من أسفل إلى أعلى بوحدة mL أو cm3

الاستخدام

الياس حجوم السوائل بدقة أكثر من الدرارق.

مضار مدرج الطريقة الصحيحة قياس حجم جسم صلب لا يذوب في الماء مناس عم صم صدر لا براد ال

### بعض القواعد العامة اللازمة لاستخدام المعبار المدرج

- عند صنب السائل في المخبار المدرج بجب أن نتنظر حتى يستقر سطحه\_
- تضع العين في المستوى الأفقى لسطح السائل ثم نقر أ القيمة التي توافق الجزء المستوي من السطح الهلالمي للسائل.
  - نكتب العدد متبوعاً بوحدة الفياس المكتوبة على الإناء.

## تعيين حجم حجر باستخدام المخبار المدرج

الأدوات . • مغبار مدرج.

الخطوات . • ضع كمية مناسبة من الماء في المخبار المدرج وعين الحجم وليكن (٧١)

ضع الحجر بحرص في الماء وعين مقار حجم الحجر والماء معاً وليكن (V2)

الحسابات . • احسب حجم الحجر من العلاقة :

V= V2 -V1

 $V = V_2 - V_1$ 

#### تدريب عملي تعيين كثافة الماء المقطر باستخدام المخبار المدرج

Sw V=35-45

• مغبار <u>مدرج.</u> • ماصة باستخدام الميز ان ذو الكفة الفوقية حدد كتلة المخبار.

الأدوات ميزان ذو كفة فوقية. الخطوات

V=lomL

باستخدام ماصة (مبلاً المخبار المدرج حتى علامة 10 ml بماء مقطر.

عين كتلة المخبار المدرج وبه الماء باستخدام الميزان.

• باستخدام البيانات التي لديك عين كثافة المام

#### البيانات

كثافة الماء (g/mL)	حجم الماء (mL)	كثلة الماء (g)	كتلة المخبار وبه ماء (g)	كتلة المخبار فارغ (g)
	E-marking spinish street	James and Mary Committee	Accompany of the state of the s	

# الكأس الزجاجية مصوح من السركس لحراري

أواني زجاجية شفافة مصنوعة من البيركين المقاوم للحر ارة.

بوجد منها أنواع مدرجة وانواع ذات سعة محدة، ويكون الندريج من أسفل الأعلى.

الاستخدام ,

We'6 de ica

🔾 🍺 خلط السو الل و المحاليل

ع. • نقل مدم معلوم من سئل من مكان لأخر الكي الكين العدر على معم أسعدة على . 🚺 الدوارق 💘 حس -

أحد الأدوات الزجلجية في معمل الكيمياء تصنع من البيركس.

تصنف أنواع الدوارق حسب الغرض من استخدامها إلى :



كؤوس زجاجية مدرجة

الدورق العيساري

 يختوي على علامة في أعلاه ثم السعة المجمية.

🍙 يستخدم في تحضير محاليل معاو التركيز بدقة

الرريق العماكرد ¿ risi time elect معلومة التوكين الوافي في الكبع

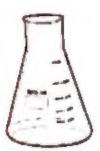


الدورق المستديسير

تختلف أنواعه باختلاف السعة.

🖷 يستخدم في عمليات التقطير والتحضير

الدميت المستثرين سبتحدم في علب التتطيودايوتينس ۽ فحکلی اُستواحی بخيلامت الريم



الدورق المغروطيي

🍺 تختلف أنواعه باختلاف السعة.

يستخدم في عملية المعايرة.

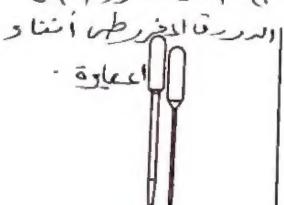
الدرت المعتروطي يتحذمن علم للعاين تخنلف أنواعه إ حتلات السبع



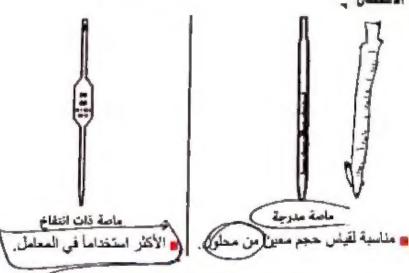
### ٧ الماصة

 أنبوبة زجاجية طويلة مفتوحة الطرفين وبها علامة أعلاها تحدد مقدار سعتها الحجمية ومنون عليها نسبة الغطافي القين حديم عليها الخطائع لعنا م

على ونقل عجم معين من مطول، منها س رفعل عجم هدم عدم فيار ل ، مثل: نقل عجم من قاري ووضعه في الدورق المخروطي اثناء المعلوة. وتقل جج روم علال ررضه ع الاشكال



ماصة ذات آداه شقط الأكثر استخداماً مع المواد الخطرة.



#### يعض القواعد المامة اللازمة لاستخدام اللصة

- عدم تسخين الماصة عن طريق :
- مسكها باليد لنترة طويلة، أو تقريبها من مصدر حراري.
- في حالة العواد الخطرة : ضع الماصة داخل الإناء في وضع رأسي وسوف يرتفع السائل داخل الماصة لنفس ارتفاع السائل داخل الإناء أو استخدم الماصة ذات أداة الشفط
  - استخدام السبابة لعلق الفتحة العلوية عند نقل السائل.
    - إعطاء الوقت الكافي للسائل للخروج من الملصة
  - تجنب هز الماصمة أو النفخ فيها لإجبار السائل على الخروج.
    - تجنب فقدان جزء من السائل اثناء نقله بالماصة.

١- اعامة اعدرمة به مناسع لينياس حم مين م فيال -ا- ما حب ذات انتفاح: و أنكر السقدامًا في المعامل ٢- ها جهم نات اداة شفط: - اه تؤرستضامًا مع الموار الخط

الصف الأول الثانوي



## A أدوات قياس الأس الهيدروجيني pH

· الرقم (الأس) الهيدروجيني

اسلوب سنحم للتعير عن نركير ايون الهيدروجين 11 في المحلول لتحسر موع المحلول إنا كان همصى أو فأعدي أو متعالل

■ يوضح المحطط الذلي العائقة بين نوع المحلول وقيمة 11q له ;





وسط متمادل

pii = 7

طريقة القياس

بغس الوية ومط حنتني pli < 7

وسط فاعدي p11 > 7

الأنسواع

بريادة الأع



علل ...

أهمية قيض إرام في التفاعلان

لأنه يعتد نوع المعلول داين

حمصيا از قاعد أر منميل

الكيميانية والبيو كيميانية

جهاز PH ،ارقمی

يفسن طرف الجهاز في المحاول فتطهر قيمة p11 للمحلول مباشرة على الشاشة الرقعية للجهاز.



شريط أأم الورقي

بعمل طرف الشريط في المحلول فيتعير لونه ويتم تحنيد فيمة pH للمحلول من حال تتربح ما من (14 0) تبعا ترجة اللون.



## الفصل 2

### النانو تكنولوي والكبسياء

#### ركن التفكير

- ايهما أكبر العليون أم العليار ?  $10^{\circ}$  (b) > (b)  $10^{\circ}$
- أيهما أكبر جزء من ملبون أم جزء من مليار؟ جز ۽ من مليون <sup>6</sup> 10 > جر ۽ من مليار <sup>9</sup> 10
- ايهما اكثر ضرراً : أن يكون تركيز مادة الرصاص السامة في مياه الشرب جزء من مليون من الوحدة أم جزء من مليار من الوحدة ٢

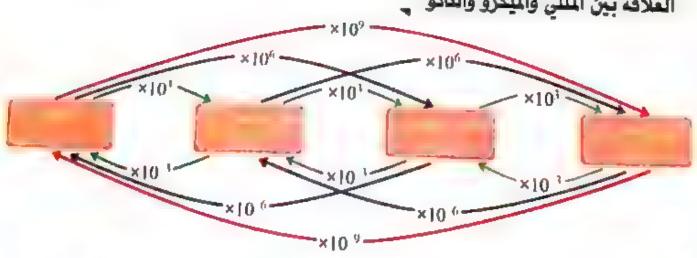
الأكثر ضرراً أن يكون تركير الرصاص في المياه جراء من ملبون من الوحدة ١٥٠٠ لأن هذا المقتار أكبر من جزء من مليس من الوحدة 9 10

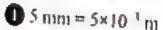
### البادئات \_

هي مقاطع تبييق وحثاث القبادي لاحتصيان قيم كيين قروناجيا التي موجب أو قيم صبعير فروناهم اس سالت

القيمة من الوحدة	الرمز	انبة		القيمة من الوحدة		بعنة	الم
10 '	- 111	milli	ملني	101	k	kilo	210
10 %	н	инето	ميکر و	10 1 -	d	deci	ئيسى
10 '	- 11	nano	بدو	10 2	С	centi	بسني

## العلاقة بين المللي والميكرو والنانو





**2** 
$$3 g = \frac{\pi}{10^{-6}} = 3 \times 10^6 \mu g$$

$$0.0 \text{ pm} = \frac{10.9}{6 \times 10^{-6}} = 6 \times 10^{-3} \text{ hm}$$

أكمل العبارات التالية :

**1** 5 mm ≈5x)e m

93 g = 3 X € 8 g

3 6 nm =**Δχ**[ឝ] μm

الثانو Nano من وجهة النطر الرياضية والفيزيانية - هي بائنة لوحدة قياس وتساوي جزء ولحد على مليار 9 10

كتلك هناك الدانو ثانية والدنتو جرام والدعو مول والنانو جول وهكذا

وستخدم الذاتو كوحنة قياس للجريفات المساهية الصغر ويمكن توضيح مدى صغر وحدة الدانو من خلال الأمثلة التالية :



عطر لدره لوحدة بگر وچ ما بیخ mm E.O - 1.O

الحجم الذي تطهر فيه الخواص الناقوية القريدة للمادة



حمر جريء شه يطوي nm 3.0 نقريباً

الحجم الفائوي الحزج

ویکون أقل من 100 nm



to 16 nm 10° nm J ar tun

ممیزات مقیاس الثاثو 🚅

اكتشف العلماء أن هذه الحواص تتجر باختلاب الحجم الناتوي من المادة ويما يعرف بالخواص المعمدة على الحجم

ومن خواص المادة في هذا البعد :

🖷 الشفاقية 💻 اللون.

🍓 المرونة

 القدرة على التوصيل الحزاري. ع يقطة الانصبول

• القدر ة على التوصيل الكهربي. سرعة التعاعل الكيميائي

وعير ها من الخواص التي تتعير تماماً وتصبح المادة ذات خواص جديدة وهريدة.

وحتى بمكننا فهم الخواص المعتمدة على الحجم والذي تنفرد به المواد الناتوية ، تعرض الامثلة الاتبة و

🕥 نانو الذهب

 الذهب في الحجم العادي اصدفر اللون وله بريق ولكن عندما يتقلص حجم الذهب ليصمع بمقياس الماتو فإنه يحتلف، عقد اكتشف العلماء أن ماتو الذهب يأحد ألواما مختلعة (أحسر ، برتقلي ، احضر ، ازرق) حسب الحجم الدنوي

 تغير لون الذهب عند تقلص حجم دقائقه من مقياس الحجم العادي (الماكرو) إلى مقباس الناقق بدعاري

لان تفاعل الدهب و هو على مقياس النانو مع الضوء يختلف عن تفاعله مع الضوء و <u>هو علم مقياس الماكر</u>و.

😘 نانو النجاس

 تزداد صلابة جميمات النحاس عندما تتقلص من مقياس الماكرو miacro (الوحدات الكبيرة) الى مقياس الناتو nano

تختلف صلابة النحاس باختلاف الحجم النانوي لنقانقه



بعير أون معبول الذهب بتحثلاف الجعم



متحوق التعاس الدوو



## تفسير الخواص الفريدة (الفائقة) للمواد النانوية \_

A to be		A military is a second of	
			الرسم
$\frac{1}{3}$ cm	1/2 cm	1 cm	هول ضلع المكعب الواحد
27	8	ı	عدد المكعبات
$27 \times 6 \times (\frac{1}{3})^{2}$ = 18 cm <sup>2</sup>	$8 \times 6 \times (\frac{1}{2})^2$ $= 12 \text{ cm}^2$	$1 \times 6 \times (1)^2$ = 6 cm <sup>2</sup>	مساحة الأسطح الكلية للمكعبات - (طون الصلع) * × عند أوجه المكعب الواحد × عند المكعبات
$27 \times (\frac{1}{3})^{3}$ $= 1 \text{ cm}^{3}$	$8 \times (\frac{1}{2})^3$ $= 1 \text{ cm}^3$	$1 \times (1)^3$ $= 1 \text{ cm}^3$	الحجم الكلي « (طول الضلع)" × عدد المكعبات
18 = 18	12 = 12	- 6 1 = 6	السببة بين المساحة والحجم السبب اكليه المسائلي

## علل ... 🗘

- استخدام المواد الناتوية في تطبيقات جديدة وفريدة.

لانه المواد الناموية تتمير بلي بسبة مساحة سطحها الى حجمها كبير جدأ بالمقاربة بالبعدين الماكرو والميكرو فيصمح عدد درات المادة المعرضة للتفاعل كثيرة جدا هيرداد سرعة نعاعلها مما يكسها حواص كيميانية وأبيريانية وميكاتيكية جنيدة وفريدة لا تصهر في الحجمين المكرر micro ، و لمنكرو micro

ـ قويان مكعب من السكر في كمية من الماء أقل من سرعة ذوبان مسحوق نفس المكعب في نفس كمية الماء ونفس نرجة احرارة.

لأن السية الكبيرة بين مساحة السطح والحجم في حالة المسحوق تريد من سرعة التفاعل

## التاتو (Nano) تكنولوجي (Technology)

ماخر دُهُ مِن كلمة يو بانية تدعى Nanos تعني القرم Dwarf أو الشيء المتناهي في الصغر

لنانوتكنولوحي تكنولوجيا المراد متناهية الصغر ، ويختص بمعالجة المادة على

مقباس النابو لإنتاج مواد حديدة معيدة وفريدة في خواصها

والمواد الفانوية متعددة الاشتكال ومنهاء

1 · الحبيات. ٢- · الأنابيب.

• الأعمدة ٠٠ • الشرائح الدقيقة.

ر أشكال أخرى كثيرة.

التطبيق العملي للمعرفة في مجال معين

كيمياء اللائو · فرع من فروع الدانو التي

• تتصمن در اسمة ووصم وتحليق المواد ذات الأبعاد

 تتعلق بالخراص الغريدة المرتبطة بتجميع المنرات والجزيبات بأبعاد بالوية

## निर्मितिनिर्मितिकारी •

تصنف المواد الناتوية وقفا لحد الأبعاد الناتوية للمادة إلى: ١- الاستكب المستعب ٨ ١١ سيدن الناموب

🚺 المواد أحادية البعد الناشوي

م الالبات الناتوب

هي العواد دات البعد الدفوي الواحد.

### 1 الأغشية الرقيقة

- 🕝 الألياف الثانوية صناعة عرشحات الماق
- طلاء الأسطح لحمايتها من الصدا صناعة النوائر الإلكترونية

مهناعة الدرا مو الا لكتوميين

الأسلالة الناوية

- تعليف المنتجات الغذائية لوقايتها من







هي المواد التي تمثلك بعدين دتوبين أمثلة ؛ اللبيب الكربون النفوية احانية ومتعندة الجدر

ومن الخواص المعيزة لأنابيب الكرمون الناتوية :

🕦 لها قدرة كبيرة على توصيل ۽

- الكهرباء بدرجة أعلى من النداس.

- الحرارة سرحة اعلى من الماس

- تابيب الكربون أحادية الحدر



👣 اأوي من الصلب واخف منه ۽ فسلك بانوي يساوي حجم شعرة الإنسان يمكنه بسهولة أن يحمل قاطرة سبب قوى الترامط بين جريفاتها

هذه القوة الهمت العلماء للتفكير في عمل أحدال دات مثانه ويمكن استحدامها في المستعل في عمل مصاعد القضاء

## 😙 ترتيط بممهولة بالبروتين : وبسبب هذه الخاصية يمكن استحدامها كاجيزة استشعار بيو وجية لأنها حساسة لجزيئات معينة

- أنابيب الكربون الفاتوية أقوى من الصلب.
  - بسبب قوة الترابط بين جزيداتها
- يعكف الطماء في استخدام أتابيب الكربون في المستقبل في عمل مصاعد الفضاء. لامها اقوى من الصلب و احمد منه حيث يمكن لسلك بحجم شعرة إنسان أن يحمل قاطرة بسهولة.
  - استخدام أنابيب الكربون كأجهزة استشعار بيولوجية.
  - لار تداطها بسهولة بالبروتين وحساسيتها تجاه جزينات معينة.

## 🕜 المواد ثلاثية البعد النانوي

هي المواد التي تمثلك ثلاثة ابعاد ناتوية، ومن أمثلتها :

🕦 مسفة الفاتو

تستغنم في علاج المرطان



صدفة البانو

### المول كانه البوك

تتكون من 60 نرة كربون ويرمز لها بالرمز C60 وتبدو ككرة محوفة ولها مجموعة الخصيانس المميزة والتي يُعتبد على تركيبها.



Sallas

### Ç... Ule

بختير الطماء الأن فاعلية كرات البوكي كحامل للأدوية.

حيث أن شكلها الكروي المجوف يمكنها من حمل جزيدت من دواء معين بداخلها ، سيما الحراء الحارجي لكرات البوكي مقاوم للتعاعل مع جرينات أخرى داحل الجسم

## क्टिविम्र्स्स् का का विकास

## 🕥 مجال الطب

- التشخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والانسجة.
- توصيل الدواء بدقة إلى الانسجة والخلايا المصابة مما يريد من فرص الشعاء ويقلل
   من الاضوار الجانبية للعلاج التقليدي الذي لا يفرق بين الخلاي المصابة والسليمة.



إنتاج روبوتات ناتوية يتم إرسالها إلى تيار الدم حيث تقوم بإرالة الجلطات الدموية من جدار الشرايين دون تنخل جراحي.



روبوث نائوي يريل جلطات الدم

توصيل لأدويه لأماكن لإصابة

### 🕜 مجال الزراعة

- التعرف على البكتريا في المواد الغذائية وحفظ الأغذية.
- ا تطوير مغديات وهبيدات حشرية وأموية للنبات والحيوان بمواصفات خاصة.

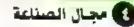
## 🕜 مجال الطاقة

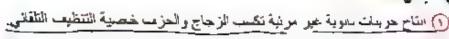
- ا ابناع حلايا شمسية باستخدام فالله السيليكون تلميز بقدرة تحويلية عالية للطاقة وعدم تسرب الطاقة الحرارية.
  - 🕡 انتاج خلايا وقود هيدروچيني قليلة التكلمة وعالية الكعاءة



خلابا شمس بانوية

الصد الأول الثلاثيل أر انتاج خلايا من من يا يتحترل بهنا شوال اللوام على المنافع وعالب اللغا





- 🕥 الفاح مواد بالوية تنحل في صماعة مستعصر ات التجميل والكريمات المصمادة الاشعا الشمس تمفي الأشعة فوق البيصجية الصمرة المصاحبة لها
- 💎 سناح طلاءات ومعاهات تكون طبقات تعلف شاشات الأجهزة الإلكتر وبلية و تحميها من الحدش
  - المعديع السجة طاردة الدقع وتتميز بالتنطيف الذاتي (التلقائي)

## 🧿 مجال وسائل الاتصالات

- الناح اجهرة الداء اللاسلكية والهواتف المحمولة والأقمار الصناعية.
  - 🕡 تقليص هجم الئو انز ستور .
  - 🕜 نصميع شرانح الكترونية نتميز بقرة عالية على التخزين.

## 🕥 مجال البينة

مسانتاح مرشحات ناتوية يستقاد منها هي

• تنقية اليواء والماء

• تحلية الماء

ازالة العاصر الخطيرة من التعليات الصناعية.

التلوث العابوي

ه حل مشكلة المعايات الدووية

गेत् , तृत्री, तो १० गिठी ही विकित्ती •

على الرغم من أن تكنولوجها الذاتو لها العديد من التطبيقات إلا أن المعض يرى الله من الممكن حدوث تأثيرات ضمارة لها ، ومن مخاوفهم :

## 🕥 التأثيرات الصعيبة

تتمثُّل في أن جرينات الناتو صغيرة جداً يمكن أن تتمثل من حلال أغشية خلايا الجلد والرئة لتستقر داخل الجسم أو خاحل اجسام الحيوادات وخلاي النباتات ما قد يتسبب عده مشكلات صحية.

## 🐧 التأثيرات البيئية

أضرار النثلوث الناتوي :

🕥 علم نرحة عالية من العطورة علل ؟

التلوث بالتعايات الناجمة عن عملية تصنيع المواد الناتوية. سب صعر حميها حيث تستطيع أن تعلق في الهواء وقد تختر في الخلايا النباتية والحيوانية

لها ناتير على كل من المعاخ والماء والهواء والتربة.

## 😘 التأثيرات الاجتماعية

يرى المعنبون بالأثار الاجتماعية للنانو تكنولوجي أنها ستسفر عن يُفاقم المشكلات الناتجة عن :

عنم المساواة الاجتماعية والاقتصائية الفائمة بالفعل.

🕥 التوزيع غير المصف للتكنولوجيا والثروات

رامات بالوية أسرام التي

مرد من اثر مات العاديد

الوافي في الكيمياء

البائ الكيمياء الكمية الثاني

## الفصل

## المول والمعادلة الكيميائية

تراكم معرفي

الدرس الأول

كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات

المعادلة الأيميانية المعادلة الأيونية

المول وكتلة العادة عدد أفوجاديو

المول وحجم الغاز

👔 العادة المعددة للتفاعل

الدرس الثالث

الدرس الثاني

الفصل

حساب الصيغ الكيميائية

# تراكم معرفي في الكيمياء

## رموز وتكافؤات بعض الكاتيونات والأنيونات

الرمز وتكافؤها	فاعينالا وأفويتلاا
Zn²¹	خارصين
S <sup>2</sup>	كبريتيد
O <sup>2</sup>	اكسيد
Al <sup>J+</sup>	ألومنيوم
Sc3 <sup>3</sup>	مكاتنيوم
N <sup>3</sup>	نيتريد
P <sup>3-</sup>	فوسفيد
Cu', Cu2°	نحاس
Hg⁺, Hg²¹	زىبق
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	عيد
Au , Au <sup>1</sup>	ذهب
Pb21, Pb41	رمناس

الرمز وتكافؤها	الكاتبون أو الأنبون
11,	هيدروجين
Lı'	ليثيوم
Na'	صونيوم
K'	بوتاسيوم
Ag'	فضنة
F	فلوريد
C)*	کلورید
Br*	بزوميد
I	يوديد
Mg <sup>21</sup>	_ ماغسيوم
Ca <sup>2+</sup>	كالسيوم
Ba <sup>2+</sup>	باريوم

## رموز وتكافؤات بعض المجموعات الأرية

الصيغة الكيميانية وتكافؤها	المجموعة النربة
SO <sub>3</sub> <sup>2</sup>	كبريتيت
S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2</sup>	ئيوكبريتات
CO <sub>3</sub> <sup>2</sup>	كربونات
SO42	كبر بِنَات
CrO <sub>4</sub> <sup>2</sup>	كرومات
C-O-2	ىيكرومات
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2</sup>	(ثاني كرومات)
ZnO <sub>2</sub> <sup>2</sup> ·	خارصينات
PO <sub>4</sub> 3-	فوسفات

7	المجموعة النربة	الصيغة الكيميانة وتكافؤها
7	هيدروكسيد	ОН
$\neg$	نيتريت	NO <sub>2</sub> °
$\neg$	سترات	NO <sub>1</sub>
$\neg$	أمونيوم	NH4*
	بيكربونات	(IICO;
	بيكبريتات	HSO <sub>4</sub>
7	البيتات	CIIICOO
	برمنجنات	MnO <sub>4</sub>
	کلور ات	ClO <sub>3</sub>

الواقى في الكيمياة



## كتابة الصيغة الكيميائية للمركبات

استحدام تكافؤات الأبونات والمجموعات الذرية في تكوين المركبات بحيث يكتب على إ

- واليسار ومجموعة درية موحبة أق نرة طر أو هيدروچين الحمض
- و اليمين : معموعة ترية سالمة أو شرة لافلر أو هيدروكسيد الفاعنة
  - ويكتب تكافؤ كل شق أسعل الشق الأخر ثم مختصر

الشق الكاتيوني الموجب مجموعة ترية موجية أو ذرة فار أو هيتروچين المعصن

الشق الأنيوني المعالب مجموعة نرية سالية أو نرة لايان أو هيدروكسيد القاعدة



بلاحظات ... الله •

- . لا يكتب رقم (1) في الصيغة الكيميانية بيثل على التكافز الأحادي.
- . المجموعات الذرية تكتب بين قوسين عند كتابة تكافؤات أكبر س (1) أسطها
- . تكتب الأرقام (1) ، (11) ، (11) ، (11) ، (11) يجوار أسماء العناصر التي لها أكثر من تكافز لتعبر عن تكافرها
  - و هي المركبات التي تحتوي على شقوق عصوبة سالبة تُكتب يسار أ.

اكتب الصيغة الكيميانية للمركبات التالية:

- كربوبات الكالسيوم. فوسفات لماغنسيوم.
- ه بر منجنت البوتاسيوس أحيثت الحديد [[[
- هيدروكسيد الصوديوم كبريتات البوتاسيوم.
  - كرومات الرصاص IV كلوريد الباريوم.

الإجابة

كربونت الكالبيرم	فوسفات الماعنسيرم	كنريتات البوتاسيوم	هيدروكسيد الصبونيوم
Ca <sup>2+</sup> CO <sub>2</sub>	Mg <sup>2</sup> PO <sub>4</sub> <sup>3</sup>	K' SO42-	Na <sup>†</sup> OH
2 21	3 2	2 1	
CaCO	Mg1(PQ4)2	K2SO4	Na OH
أسيتات الحديد [1]	برمهجنات البوتاسيوم	کلورید الباریوم	كرومت الرصاص ١٧
CIPCOO Fer	K¹ MnO₄	Ba <sup>2</sup> Cl	Pb <sup>4</sup> CrO <sub>4</sub> <sup>2</sup>
(CII <sub>1</sub> COO) <sub>1</sub> Fe	1	i 2	12 2
(crite OO)the	KMnO.	BaCl <sub>2</sub>	Pb(CrO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>

									The same	
						ģ <sub>a</sub> na į	-da			
		- 1	الموجودة في	النشالات كمات	المبخة الأعما	_		्र दश्चम		
	<u>- ()   171</u>	720   11220	داسوجوده كي داس ا احار مدين				مدوديرم اليثيرم			
Au <sup>1</sup>	( - )	e <sup>3</sup> Fe <sup>2-</sup>	Nu <sub>2</sub> , Cn <sub>2</sub> ,	1 1	1	Ag' K'	Li' Na			
	ALS F.	ef3 Fef	znf, Cu	BaFr Co	F. 195 F.	agr KF	Lif Nas	ا الأوريد و		፠
A SY	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -		200	Balc	<del></del>	and Yel	Lidwa	CL CI.		
Au Cl3	1 1 1	23 04	1 -1 -1-1	)) de C	L2CL2	poyd KCL	16 10			
AS	AK	Fe fe	200	1 1 <b>2</b> 5 1	BE BE	BY BY	BYB	Br		
0/3	8/3/1	BL BL			15.2 512 19.2 195	A9 KJ	145 14	ا تونود ( ا <del>حدا</del> ا		9000
A	23 J	Fels Fe	·   🚐 -   🚙	2 32	72 32	12	H Kohly	مردر رکسود الحاص و OH	1	77
73 A	Α.	Ce E	20 0	He Bal	0120H	Ag Ko	}}		4	2.6
01	3013	Ce 5	212-47	M 89	Cal	O ATIKN		Nos Nos		
A Aug	A \ \  .(cd\/)	1 1		ولهما وادول	<u></u>	2 /2 /2	17	100 4	1	1
No.		E-6 6	2/27	100/100) Cu Ba	1 11	621 Noz	بدار عمد	No E NO		
وروا م	), Non	A	F) 4 1 - 1-74	CM. BO	Con	villa wash	K VI	Myol Mi		
4-	mou	Museula Sec		mend have	-	Trates	KIL	100	بيگريو دCO <sub>1</sub>	
U) mN	. /^-		100 Man	HC03)110	1 (0)	(c) Mo3	1100, 1110	211	ابکریته	
130	A IMOS.	4	7-2	C 10 B	a CM. H	Mg A	1 K U 3 1 1 50 m, 1 1 15	11500	H2O*	4
5	2   A C	142m	Fe Zh	H5=4)(H)	المعدال الرح	4 204) HZ	A	isina	کبربتید 2 <sup>2</sup>	
HS	مالات	10,9	Fe Zni	cn 1	39 000	5 3	9	5	412.45	
		53	5	5 1	39 09	ston 10	4 K2	Son and	SO <sub>1</sub> 2	
		Ge	Cran	502	5 my 5 -	50350	1500	300 300	كيرينيت	
		(203)	50) 505	1524	139 CM	MS	12/KZ	503 (50)	SO <sub>3</sub> <sup>2</sup>	
		Co	504 50	504	50 50	3 502/	291162	142W	کریوملت کی ج	\
		(364)	80 7 m	Con	134 CA	ماسرم ا	(2) 5°	( S) ( C	يكررمان أو	<i>F.</i>
+	$\top$		افي الم	3 03	20 03 CB	203	ART K	2/12/4	Va of Crior	1
			503 Zh	ch	BOIL	Ser Go	Charles	okyof	ومات أيا	_
			Jr Ch	2 CO.17	CRO	a May	ATE	K2 1124	~ 15 y Cuo	1
	'		Ce 21	سي	139 0	To Cro	Voc	Ya Vo	· 41	انوسة
			CY65 16	500	Doge	m 149	3 493 16	-3 / C,3	1	00 /
			(137)	500	3 Ray	Pal	Porp	ob Pou	11on	

عبر الدواد الراقيل في الرهود والسطاع الليما من الرهود والسطاع الليما من الرهود والسطاع الليما من التعامل سرمطينهما التعامل سرمطينهما المعادلة الأرسية من التعامل سرمطينهما

الفصل [

المعادلة الكيميانية مسروعة من المروز والمصبع الكيميانية تعبر عن المواد الداخلة في التدعل والمواد الداتجة من الله على يربط بينهما منهم يعبر عن اتجاه سير التفاعل يحمل شروط هذا المتعاعل

• ज्योन्यावान्यान्यान्यान्यान्

تكت المتفاعلات على يسار السهم والنواتح على يمين السهم

			+	العلامة
=	مرم الثقامات المراجع	· سهم بشير الـ ادّ	تعصل بين المتفاعلات	
سهم ير بط بين المتدعلات والبرائع	جه الندع <i>ن بن المتناعلات</i> فأعلاث الذارة	إلى النواتج في الدّ	او بين المتو تج.	المرتبية الأراثية
في التفاعلات الإنعكاسية.		HCI+KOH	—→ KCI + H <sub>2</sub> O	eta 1
• CH:COOH + H2O ⇌ CH	COO + HO.	منقاعلات	بوائح	أمثلة
متفاعلات	نواتج		ا التقام الما	

🕤 تكتب شروط النفاعل على السهم

The state of the s	(. atm) JP ( °C) J A	الرمز
cat. او (صيعة عنصر او مركب) العامل الحفاز	الحرارة الضعط الجوي	ما يشر اليه
A 4 cm 200 amp	450°C / V2O5/ P 200	أمثلة
$\bullet N_2 + 3H_2 \xrightarrow{R / GH} 200 \text{ M}_3$	• 2SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>	

وتكتب الحلة الغيزيائية أسعل يمين الرمز الكيمياني للمادة سواء كانت صلب أو سائل و عنز أو بخار أو مطول مائي.

خار او مطول مائي. محلول مائي	بحار	غاز	سائل Tiguid	solid	الثالة الفيزبانية
aqueous solution	vapour	gas	(	S	الرمز
NaCl <sub>aq</sub>	H <sub>2</sub> O(v)	H <sub>2(g)</sub>	Hg <sub>(f)</sub>	Fe(s)	امثلة

لا بدأ نكون المعادلة موزوية ... علل ؟

لتحقيق فانون بقاء الكتلة ودلك بمساراة عدد الذرات في المتفاعلات مع عدد الدرات في النواتج لكل عنصر.

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(v)}$$

Products والنواتج Reactants مثل المعادلة الكمية بين المتفاعلات Reactants والنواتج

$$4H_{2(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4H_{2}O_{(v)}$$
 خور نه هذه الكميات.  $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} H_{2}O_{(v)}$  خور نه هذه الكميات المراجع في ا

عند وزن المعادلة الكيميائية يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور وليس بالضرورة أعداد صحيحة ... على ؟
 لأن المعاملات تمثل عند المولات وليس عند الجزينات.

المصف الأول الثانوي

## مفال ، احتراق شريط من الماغنسيوم بمكن التصير عنه مالتفاعل التالي

شروط النفاعل

$$2Mg_{(s)}$$
 +  $O_{2(s)}$   $\xrightarrow{\Delta}$   $2MgO_{(s)}$ 

المتفاعلات

التوائخ

توصح المعادلة الكيميائية كميت المواد الداخلة في التفاعل والفائجة منه ، فعد رصف المعصة المعرة عن احتراق الماعتسوم في الاكسوس كمياً قام نقول إلى:

2 مول من الماعضيوم الصلب تتفاعل مع إ مول من غير الاكسجين وينتج 2 مول من أكسيد الماعسيوم الصلب المناق 🔝

معلمه	أو بسماعية	بنفسو	الطالب	غيب
<b>GRIVE</b>	Same a.			

 $\bigcap N_{2(g)} + \bigoplus Mg_{(s)} \longrightarrow \bigcap Mg_3N_{2(s)}$ 

 $\mathcal{D}_{H_2(g)} + \square O_{2(g)} \longrightarrow \mathcal{D}_{H_2O_{(v)}}$ 

2 Kort Coz - RKZ Cate

 $O_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow O_{2(g)}$ 

2 Kozt Coz - 0 Kz Coztó

ر، الموادلاية التالية :

 $\square N_{2(g)} + \square H_{2(g)} \longrightarrow \square NH_{3(g)}$ 

 $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$ 

L NaNOvo --- 2 NaNOzo + O Ozigi

4 Koztoco, -32 K2G

 $2 \operatorname{LNa}_{(s)} + 2 \operatorname{LICl}_{(aq)} \longrightarrow 2 \operatorname{LNaCl}_{(aq)} + \square \operatorname{H}_{2(g)}$ 

गासमान्या

تعنر المعادلات الأيونية عن يعض

العمليات الفيزيانية

مثل : تفكك بعض المواد الأيونية بلي أيونات عقد :

( انصهار ها حراريا

🕝 نوبانها في الماء ِ

$$Cl_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na^{+}(t) + Cl_{-}(t)$$

$$Cl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^{+}_{-}(aq) + Cl^{-}_{-}(aq)$$

الكيميانية	التقاعلات	C
		-

🗨 تفاعلات الترسيب

() تدعلات التعادل

يلاحظات . . " 🖃

وشروط المعقلة الايونية و

معموع الشحيات الموجية مساويا لمجموع الشحنات السائلة في طرفي المعادلة لكل عنصر.

آيسوي عند الدرات الداخلة والناتجة من التفاعل.

 $H^*_{(up)}$  + OH  $_{(uq)}$   $\longrightarrow$   $H_2O_{(4)}$  : الأيونية والمحادلة الأيونية والمحادلة الأيونية والمحادلة الأيونية والمحادلة الأيونية والمحادلة المحادلة الم

## مناله 🚺

## ا يُتُرِبُ المعادلةِ الأيونيةِ المعجةِ عِنْ التاليةِ :

 $HCl_{(sq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(sq)} + H_2O_H$ 

نعائل محلون حمص الكنريتيك مع محلول هيدرو كميد الصوديوم لتكوين محلول كبريتات الصوديوم والماء.

تعاعل محلولي نثر ات الفضة وكلوريد الصوبيوم لتكوين محلول بدرات الصوبيوم وراسب من كلوريد الفضة.

 $2AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(aq)}$ 

## الإجابة

①  $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(t)}$  $H_{(aq)} + CI_{(aq)} + Na_{(aq)} + OH_{(aq)} \longrightarrow Na_{(aq)} + CI_{(aq)} + H_2O_{(t)}$  $H_{(aq)} + OH_{(aq)} \longrightarrow H_2O(t)$ 

(2)  $H_2SO_{4(eq)} + 2NaOH_{(eq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(eq)} + 2H_2O_{(f)}$  $2H'_{(aq)} + SO_4^2_{(aq)} + 2Na'_{(aq)} + 2OH_{(aq)} \longrightarrow 2Na'_{(aq)} + SO_4^2_{(aq)} + 2H_2O_{(1)}$  $2'H^*_{(aq)} + 2'OH_{(aq)} \longrightarrow 2'H_2O(\epsilon)$  $H_{(nq)} + OH_{(nq)} \longrightarrow H_2O(t)$ 

 $(3) AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$  $Ag^{+}_{(aq)} + NO_{1}_{(nq)} + NS_{(aq)}^{+} + Cl_{(aq)} \longrightarrow NS_{(aq)}^{+} + NO_{3}_{(aq)} + AgCl_{(s)}$  $Ag^*_{(aq)} + Cl^*_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(a)}$ 

 $(4) 2AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$  $2Ag^{\prime}_{(nq)} + 2NO_{1}^{\prime}_{(nq)} + 2K^{\prime}_{(nq)} + CrO_{4}^{\prime}_{(nq)} \longrightarrow 2K^{\prime}_{(nq)} + 2NO_{3}_{(nq)} + Ag_{2}CrO_{4(n)}$  $2Ag^*_{(aq)} + CrO_4^2_{(sq)} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)}$ 

من الأول التقوي

## الفصل [

### دومانية بعض المركبات الشبابعة في الماء

الخوبانية ضي الماء	الحاتيونات	اللبيونات
ينوب	HI F (NII) F (K F (Na.)	(۱) ش السوات
ندوب	كل شكتونت	(۱) * سر ب (۱) (۱) * نسکر توجیت (۱۱(۱))
تنوب	$(H_{-}) \cdot (NH_{+}) \cdot (K_{-}) \cdot (Na_{-})$	
شحيحة النوبان (ولكن تذوب في الاحمنص	دقي كتيودت	(۳) الكربولية (CO)، (۳)
ننوب	کل الکانبوسائیہ	(21)
شحيحة الدومان	(Hg.) $+$ (Pb <sup>2</sup> .) $+$ (Ag.)	(١) الكثوريد ( (٦))

### Open Book

### الزيالة المدينة

(۱۱ يا من العراكيات الثالية شعيطة الدونان في العام ؟

- (أ) كاور الصويوم
- رح سرات العب الل

- ك فوسفات الموتاسيوم
- (ك) كاوريد الرصاص [[

(٠) كل شركات شائلة شحيحة تاوس في ثماء ماعد! ؟

- (۱) کر ہویات لکشیوہ
  - و کور یہ نصبہ

- 🕒 كثوريا الحند 🔢
- ( كربوبات الماعميود

## 1 chail

# الدرسي (2) المول وكتلة المادة

## معلومة إثراثيم

المسلم وحدة سائية للملاة تشيئرك في التعاملات أن المسلم جراء من الماده بمكن أن يوجد في حالة المواد أن الكيمينية.

الدراء أو الحرايء كلها جسيمات متناهية في الصغر القتر البعادها بوحدة الفاتوسر وبعسجت المعامل معها عمليا البق العلماء على استحدام مصطلح المول في الفطام الدولي (S1) للتعليز عن كميات المواد المتفاعلة واستنجه من أتفاعل

نتكون من يران وعلى مادة تساهيية تتكون من وحدات صبعة تتكون من ايران مادة ايونية تتكون من وحدات صبعة تتكون من ايران ألمادة الايونية و نمادة منسهمية على مادة الايونية و نمادة الا

الحتفة الدرية . هي كتلة ذرة واحدة (رهي صمورة جداً) الحتلة الجزيئية : هي مجموع كتل الذرات المكونة للجرئ. العمل . الكتلة الذرية أو الجزينية معبر عنها بالجرامات.

وحدة قباسها ، وحدة كثل درية (u) amu وحدة فيسها ، وحدة كثل درية (u) amu وحدة قياسها ، جرام gram

4/50 /AI

كُتُلَةُ الْمُولُ مِنْ يُرَاتُ الْكُرِيونَ (C)  $\approx 12$  كُتُلَةُ الْمُولُ مِنْ أَيُونِ الْكُلُورِيَّةِ (T)) = 12 35 كُتُلَةُ الْمُولُ مِنْ أَيُونِ الْكُلُورِيَّةِ (T)) = 12 35 كُتُلَةُ الْمُولُ مِنْ أَيُونِ الْكُلُورِيَّةِ (T)

12 m = (C) الكتلة الذرية للكريون (C)

کتلة أبون الكلوريد ( ۱) = 35.5 u

## الله أنه الله المحدد في صورة جزيبت أو وحدت صيفة ع

تقو حد المركبات الأبونية على هيئة بناء هندسس منتظم يُعرف بالشهيكة البلورية، حيث يحاط كل أيون بعدد من الأيوبات المحالقة به في الشحنة من جميع الجهات، ويمكن التعيير عبه بوحدة الصديفة التي توضح العسة بين الايوبات المكونة لها.



## الفصل

گامثال 🔝

(۱) احسب الكتلة الجربينية وكتلة المول لثاني اكسيد الكربون (۱) احسب كتلة و هنة صبيغة وكتلة المول لكلوويد الكالسيوم

(=12, 0 = 16) (= 40 Cl = 35,5)

#### الإجلية

 $_{44}$   $_{g} = (CO_{2})$  كنلة ليمول (CO<sub>2</sub>) عند الكربوب الكربوب (CO<sub>2</sub>) عند الكربوب الكربوب (CaCl<sub>2</sub>) عند الكالمول (CaCl<sub>2</sub>) عند الكالموب (CaCl<sub>2</sub>) عند الكالموب الك

#### علل ، 🏅

تختلف كتلة المول من مادة لاخرى.

الاختلاف الموادعن بعصبها في تركيبها الجزيني وبالتللي اختلاف كتلتها الجرينية

ملاحدت الأهل

یختلف مول جزیء العنصر عن مول نرة العصر فی الجزیئات ثنائیة الدرة مثل :
 الاکسچیں دن ، و الدینر وجس ، آ ، و الهیدر وجس دار ، و الغاور در ایکاور دارا ، و الدروم Bra ، و البود در

• هداك عناصر يحتلف مركيبها الحريسي شعا لحالتها العيزيانية عثل.

الكتلة المولية لجزيبية	صبعة الحالة البحارية	لكثلة المولية الدرمة	ميعة الدالة الصلبة	العنصر
$4 \times 31 = 124 g$	$P_{d(s)}$	317	ĥ a	القوسفور
5 × 32 – 256 g	$S_{8(V)}$	32 g	Sis	الكبريت

### C ... Ula

احتلاف الكتلة المولية للقوسدور الصلب عن الكتلة الموبية له في الحالة البخارية.

الاحتلام التركيب الجريبي للقوسفور الصلب P (يتكون من لرة واحدة) .

عن التركيب الحريني لبخار الفوسفور Pa (يتكون من 4 درات) وبالتالي اختلاف كتلتيهما الحرينية

اختلاف الكتلة المولية للكبريت الصلب عن الكتلة المولية له في الحالة البخارية.
 لاحتلاف التركيب الجريسي للكتريت الصلب S (يتكون من ثرة و احدة) .

عى التركيب الجريدي لنحار الكدريت ع (يتكون من 6 ذرات) وبالتالي احتلاف كتلتيهما الحرينية

الكتلة المولية لجزيء الأكسچين ضعف الكتلة المولية لذرة الأكسچين.

لان حرى الاكسجين تشنى الدرة (١٥) كتلته المولية = 2 × 10 = 2 2 قطعت الكتلة المولية = 1 × 16 و 16 و 16 معت الكتلة المولية الدرة الاكسجين (١٥) كتلته المولية = 1 × 16 و 16



المنال التلة المولية لكل من ب

NaCl 🕜

 $P_4$ 

H1-1, O 1C, S 32, Na 23, Cl 355, P 31₁ H2SO4 € H2O ▼

الإجابة

() الكتلة المولية لجزئ Pa = 124 g = 4×31 = P

58.5 g = 23 + 35.5 = NaCl الكتلة المولية لمركب ( )

18 g = (2×1) + 16 = H<sub>2</sub>O الكتلة المولية لمركب (2×1)

98 ي = (2×1) + 32 + (4× 6) = H2SO, حواية لمركب (1×2) = يو 98

## أمنال 🖸

 $Mg = 24 \cdot O = 16$ 

تحقق من قانون بقاء الكتلة في التفاعل التالى:

 $2Mg(s) + O_{2(g)} \xrightarrow{A} 2MgO(s)$ 

#### الإجابة

### المتفاعلات 2Mg + O<sub>2</sub> (2 × 24) + (2 × 16) 48 + 32 80 g عصوع كتل المواد المتفاعلة

النواتع 2MgO 2 × (24 + 16) 2 × 40

80 g

مجموع كتل لمواد الناتجة من التفاعل

: لتفاعل يحقق قاتون بقاء الكتلة.

## विक्रिक्विकार्विति

### عدد افوجادرو

عند الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو رحداث الصديعة الموجودة في مول واحد من المادة ويساوي 10<sup>23</sup>

كمية المادة لتي تحتوي على عدد أفوجادر و من الحسيمات ( فرات أو جريئات و أبونات أو وحدات صبغة أو ....)

### امثلة :

= 20 جرام = 6.02×10<sup>24</sup> فرة (Ne)

🕐 ا مرل من قرة (Ne)

 $(O_2)$  جزيء  $6.02 \times 0^{23} =$  عرام = 32 جرام

(O2) ا مول من جزيء (O2)

= 23 جرم = 5.02×10<sup>23</sup> أيون ( Na

🕜 آ مول من ايون (\*Na)

= 6.02×10<sup>23</sup> وحدة صبعة (NaCl

ا مول من وحدة الصيغة (NaCl) = 58.5 جرام

## (O<sub>2</sub>) غرة (O<sub>2</sub>) = (O<sub>2</sub>) غرة (O<sub>2</sub>) مول من حران (O<sub>2</sub>) = (O<sub>2</sub>)

(P<sub>4</sub>) مرل من حرى (P<sub>4</sub>) = 
$$(P_4) \times 4 \times (6.02 \times 10^{21}) = (P_4)$$

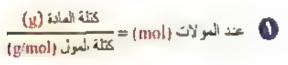
و ] مول من خرى 
$$(S_8) = (S_8) \times (6.02 \times 10^{23}) = (S_8)$$
 عرف من خرى (S)

$$(O)$$
 ۽ ۽ مول من درة  $(O) = (O)$  6 ( $02 \times 10^{23} = (O)$  6 عرة ( $O$ 

$$(S)^{\frac{1}{2}}$$
 + ا مول من شرة  $(S)$   $= (S)^{\frac{1}{2}}$  و  $(S)^{\frac{1}{2}}$ 









$$\frac{3}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{3}{10}$$
 عند المرلات (moi) عند المرلات

ملاحظة ...!! عن

• عند الحسيمات تعيي عند الذرات أو الجزينات أو الايونات أو وحدات الصبيعة أو الإلكترونات أو الروابط \_ إلخ

## ارشادات الى مسائل الحساية الكيمياني

## الفكرة الثانية

(المعطيات) تخص مادة ، و (المطلوب) يخص مادة أخرى

## الفكرة الأولئ

(المعطيات والمطلوب) يخصان مادة واحدة

## طريقة المقمن

## يتم عل المسألة من خطوتين :

الخطوة ( : ثوابت المول (حسب المعطيات)

الحطوة (٢) : الحل (من المعطيات)

## يتم عل المسألة من ثلاث خطوات:

الحطوة (١) : العلاقة بين مولات المعطى و العطلوب

المعطوة (حسب المعطيات) الخطوة (٢) : الحل (من المعطيات)

## 👣 طريقة القوانين

استحدام القوانين السابق عرضها



## مسائل الفكرة الأولى



(C = 12, O = 16)

المنالي في الكربون و CO من غاز ثاني اكسيد الكربون و CO

### حل أطو

$$1 \mod (CO_2) \rightarrow 12 + (2 \times 16) = 44 \text{ g}$$

$$X \mod (CO_2) \rightarrow 22 \text{ g}$$

$$X = \frac{22 \times 1}{44} = 0.5 \text{ mol}$$

$$44 \text{ g} = 12 + (2 \times 16) = (CO_2)$$
 يثلة المول  $\frac{22}{44} = \frac{22}{44} = \frac{22}{24}$  عند المولات =  $\frac{22}{24}$  المولات =  $\frac{22}{24}$ 

المناه في المنادر (NH) المنادر (NH) من غاز الشادر (NH)

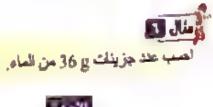
#### عل أطو

... 1 mol (NH<sub>1</sub>) → 6 02×10<sup>23</sup> molecule  
... 0 25 mol (NH<sub>1</sub>) → X molecule  
... 
$$X = \frac{0.25 \times 6.02 \times 10^{23}}{1} = 1.505 \times 10^{23}$$
 molecule

$$6.02 \times 10^{24} \times 10^{24} \times 10^{24}$$
 عند المولات ×  $10^{24} \times 0.25 =$ 

$$= 0.02 \times 10^{24} \times 0.25 =$$

$$= 0.505 \times 10^{24} =$$



[H=1,0-16]

#### حل اطر

## الإمك

$$18 \text{ g} = (2 \times 1) + 16 = (\text{H}_2\text{O})$$
 كُنْلَةُ الْمَارِدُ  $= \frac{36}{18} = \frac{36}{18}$  عند المولات  $= \frac{36}{18}$  المولات  $= \frac{36}{18}$  عند المولات  $= \frac{36}{18}$  عند المولات  $= \frac{36}{18}$  عند المولات  $= \frac{36}{18}$  عند المولات  $= \frac{36}{18}$   $= \frac{36}{18}$ 

كتلة ثرةواداة من الهيدروچين

 $|1 \approx 1|$ 

#### حل آخو

$$1 \mod (H) \rightarrow 1 \text{ g} \rightarrow 6.02 \times 10^{24} \text{ atom}$$

$$1 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ atom}$$

$$\frac{1\times1}{6.02\times10^{73}} = 1.66\times10^{-24} \text{ g}$$

$$|g| = (H)$$
 کتلة العوب

1 66×10 24 mot -

كتلة المائة = عدد المو لات × كتلة المول

 $1.66 \times 10^{-24} g = 1 \times 1.66 \times 10^{-24} =$ 

[C=12.0=16,H 1]

ب عدد النوات الموجودة في ع 3 من حمض الحليك CH:COOH

#### الإجابة

" الجزئ الواحد من حمس الخليك (CH:COOH) بحتوي على ئه العمول الواحد من حمض الخليك (CH:COOH) يحتري على 8 × (10<sup>23</sup> × 6 02) فرة 1 mol (CH<sub>3</sub>COOH) =  $(2\times12) + (2\times16) + (4\times1) = 60 \text{ g} \rightarrow 8\times6.02\times10^{23} \text{ atom}$ 

atopt

 $3 \times 8 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.408 \times 10^{23}$  atom

عدد الروابط الموجودة g 0.9 من الماء

[1, -1, 0 = 16]

· جزئي، الماء H:O ن المول الواحد من الماء H<sub>2</sub>O رابطتين (H - O - H) يحتوي على 2× 6.02×1022 band 2 × (6.02×10<sup>23</sup>) رابطة 1 mol (H<sub>2</sub>O) =  $(2\times1) + 16 = 18 g$ bond X 0.9 g

$$X = \frac{0.9 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}}{18} = 6.02 \times 10^{22} \text{ bond}$$



## مسائل الفكرة الثانية

الله الله الله الماء النائجة من احتراق (ano) من القوسعين، المساعد مولات بحار الماء النائجة من احتراق (ano) من القوسعين،  $2PH_{2(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow P_2O_{2(g)} + 3H_2O_{19}$ 

$$2P_1P_{(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow P_2O_{5(g)} + \frac{3H_2O_{(g)}}{2P_2O_{(g)}}$$

مولات (4)

مولات (loan 6.8)

العدفة بح البولات

2 mol (PH<sub>1</sub>)

3 mal (H<sub>2</sub>O)

2 mol

3 mo

0.6 mal

🗶 mol

$$X = \frac{0.6 \times 3}{2} = 0.9 \text{ mol}$$

"ال أي طريقة أخرى صحيحة"

احسب كتلة النيتروچين الناتجة من احتراق g 20 من الهيدر ازين.

 $N_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$ 

[H=1,N=14,O=16]

$$N_2H_{1(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

معطى

بطلوب

كتلة (ير 20)

(\*)

1 mol (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) عدته بي سولان

1 mol (N2)

32 g

28 g

 $\mathbf{X} \mathbf{g}$  $20\,\mathrm{g}$ 

$$A = \frac{20 \times 28}{32} = 17.5 \text{ g}$$

"او أي طريقة أخرى صحيحة"

حسب عند أيونات الصونيوم الماتجة من ذوبان يا 6 10 من كربونات الصونيوم (NinzCOx) في الماء

Na<sub>2</sub>CO<sub>1(s)</sub> 
$$\xrightarrow{\text{Water}}$$
 2Na<sup>+</sup>(aq) + CO<sub>2</sub><sup>2</sup> (aq)  
[Na - 23], C = 12 , O = 16]

$$10.6 \text{ g} \qquad x \text{ ion}$$

$$x = \frac{10.6 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}}{106} = 1.204 \times 10^{23} \text{ ion}$$

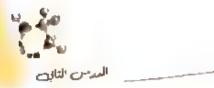
"أو أي طريقة أخرى صحيحة"

مثال ۱۲

احسنب عند المولات الكلية من الأيونات الناتجة من ذوبان g 52.2 من كبريتات البوتاسيوم (K2SOa) في الماء.

$$[K = 39, S = 32, O = 16]$$

$$x = \frac{3 \times 52.2}{174} = 0.9 \text{ mol}$$



# المنافع عد در ت الألوسيوم اللازمة للتفاعل مع المنام $0.3~{\rm mol}$ من عار الأكسجين تبعاً للتفاعل التالي : $2Al_{(6)} + 3O_{2(g)}$

مثال ۱۵

احسب عند دُرات الكربون الموجودة في g 50 من كربودت الكالسيوم (CaCO:)

[Ca = 40, C = 12, O = 16]

الإجابة

العطوب العطوب (50 g) العطوب (7) كلة (50 g) كلة (7) كلة (50 g) العطوب المحاود المحاود

العنف الأول القانوي

## 🕻 🔾 المولى وحجم الغاز 🕗 المادة المحردة للتفاعل

الفصل ا

من المعوم أن المدة الصالبة أو السائلة لها حجم ثالث ومحدد يمكن قياساء بطرق متعددة ، أما حجم العار قابله يعساوي مر من المعلوم ان العدد الصناب أو المساملة في سبح مسار المساملة عن المول من أي عاز إذا وصناع في حجم تحير أو الإناء الذي يشبطه ، ولكن تتيجة المحت العلمي والتحارات وجد العلماء أن المول من أي عاز إذا وصناع في لطروب المينسية من درجة الحرارة والصنعص Standard Femperature and Pressure (STP) يشتغل هجما مع قدره 4 22 لتر ا

سرجة حرارة = 273°K أو 273°

الصغط — الصبط الحواي المعثاد 760 mm Hg أو Latni p

· قانون أفوجادرو

يساسب حجم الغار تناسباً طرنباً مع عند مولاته عن ثبوت الضغط ودرحة الحرارة فرض أهوجادرو

المحوم المشماوية من العارات تجت عمن الظروف من درجة لحرارة والصعط تحتوي على اعداد منساوية من الجزيمات

امثلة ۽

### والون أووجادرو

$$= 2$$
 جرام  $= 10^{21} = 6.02 \times 10^{21} = 22$  لتر  $= 22.4$  جرام  $= 32 = 32$  جرام  $= 32 = 32$ 



## وأنون هامرا



حسب حجم g 11 من غاز ثلقي أكسيد الكربون وCO في STP

(-12,0=[6]

### علا أفر

'.,....;" 1 mo (CO<sub>2</sub>) → 44 g → 22 4 L 11 g - XL

$$x = \frac{1.224}{44} = 5.6 \text{ L}$$

عتلة المول (CO2) = (CO2) + (7×16) = (CO2) عدد المولات = كُنْلَةُ المولَّ = <u>كَنْلَةُ المولَّ = 11</u> = 0 25 mol حجم الغاز = عند المولات × 22.4 مجم العاز = 22.4 × 0.25 حجم الغاز = 5.6 L



[H+1, N+14]

حل أخر

⇒ I mol (NHi) → 17 g → 22.4 L

Xg → 448L

$$\therefore X = \frac{17 \times 44 \text{ S}}{22.4} = 34 \text{ g}$$

STP من غاز النشادر في STP

حجم غاز الأكسوين في (STP) اللازم لإنتاج g 90 من بخار الماء عند تفاعله مع وفرة من غاز الهيدروجين.  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O(v)$ 

[H = 1, O = 16]

 $2H_2O_{03}$ 2H<sub>2(g)</sub> + O<sub>2(g)</sub> Librar

مظلوب (·) pager

(yo g) dist

1 mol (O2)

2 mol (H2O)

22.4 L

 $2 \times 18 = 36 g$ 

YL

90 g

$$\therefore x = \frac{90.22.4}{36} = 56 \text{ L}$$

يثال 11

عب حجم غاز الأكسوين في (STP) اللازم لإنتاج 1021×10 وحزئ من غار ثاني أكسيد الكربون.  $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$ [11 - 1], 0 - [6], C - [2]

 $CH_{4(gi)} + 2O_{2(gi)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)} + CO_{2(gi)}$ 

بطبوب

(P) page 2 mol (O<sub>2</sub>) جزيئات (10<sup>1</sup>°) - (1,0) 1 mol (CO<sub>2</sub>)

2×22 4 L

6.02×10<sup>21</sup> molecule

X L

3.01×10<sup>23</sup> molecule

 $x = \frac{3.01 \times 10^{23} \times 2 \times 22.4}{6.02 \times 10^{23}} = 22.4 \text{ L}$ 



[C=12,O=16]

## A SECTION

# الأمثال الم

سب كشفة غاز ثلتي أكسيد الكربور CO₂

#### الإجابة

44 g. mol = 12 + (2×16) - (CO<sub>2</sub>) كثلة المول (CO<sub>2</sub>) كثلة المول = 
$$\frac{44}{124} = \frac{44}{22.4} = \frac{44}{22.4} = \frac{44}{22.4}$$

سب الكتلة العولية لعاز (X) كثافته 1.25 g/L

### الإجابة

22.4 imes (X) الكتلة المولية للغاز (X) = كثاقة الغازالكتلة المولية للغاز (X) = 22 4 × 1.25 = (X)

3.4 g من عاز (M) تشغل حجماً مقداره 4 L ، احسب كل معا يلي :

- (٢) كثافة هذا الغاز
- كتنة هذا الغاز في بالون حجمه 101
  - (٣) الكتلة المولية لهذا الغاز

$$3.4 g \rightarrow 4 L$$

$$x g \rightarrow 10 L$$

$$10 L$$

$$x = \frac{10 \times 3.4}{4} = 8.5 g$$

$$0.85 \text{ g/L} = \frac{8.5 \text{ g}}{4} = 8.5 \text{ g}$$

$$0.85 \text{ g/L} = \frac{8.5}{4} = \frac{21 \text{ kili filsion}}{4} = (M) = \frac{3.4}{4} = \frac{3.4$$



# िन्ति विरायनी विर्यामी

الله - المنهنك تماما اثناء التفاعل الكيمياني المناهات ال

ريدة على ينتج عن تفاعلها مع بنقي المتفاعلات العند الأقل من مولات المواد الدندية

يه الله الكريف على كيميدي بحثاج كميات محسومة بدقة من المطاعلات للحصول على الكسب المطلوبة من المواتح إدارات كمية أحد المتفاعلات عن المطلوب فإن هذه الكمية الرائدة عثل كما هي دون ال تثلث ك في التفاعل

# وارشادات لحل مسائل المادة المعددة للتفاعل

## الطريقة الأولى من التعريف

# وأعلنة المادة المعددة للتفاعل

وما عد مولات المائة الدائجة من معطيات المسالة مرتان (مرة لكل معطى من المعطان) المسالة يدادة التي تعطى عند المو لات الأقل هي المادة المحددة للتفاعل

ويشرهما كالمة للواقح أواعت جميماتها أو حجمها بدلاً من عند مولاتها بشرط أن بحسب بقس الشيء لكلا المعطيان

### عيقبتما اعالما قيمة جالس

مسب اولاً كمية المانة المتفاعلة مع المانة المحددة للتفاعل وكبة المدة المتبغية = كمية المادة الأصلية - كمية المادة المتفاعلة

### الخَرِيقَةُ النَّائِينَ ﴿ طَرِيقَةَ كَتَابِ الْوَافِي

#### إلى خساب المادة المحددة للتفاعل

« مكن النعر ب على المادة المحددة للتفاعل من خلال خطوة واحدة بسبطة و هي حساب كمية المثدة المتقاعلة حِثْ نَكُونَ الْمَادَةُ الْأَقُلُ فِي الْكَمِيةَ هِي الْمَادَةُ الْمُحِدِدُ لَلْتُهَاعِلُ.

> عدد مولات المادة الداحلة في التعاعل 🠧 كبة العادة = -عدد مولات المادة من المعطة المون بة

عدد جسيمات المادة الداخلة في التفاعل

- كتلة لمناة لدحلة في لتدعل كثلة لمدةس لمعت بموروب
- حجم المجة الدخلة في المعطل حجم المادة من المعاشة الموروبة

## عند جسيمات المائرة من المعاتلة الموزونة فيقبتما ةعلماا فيملا جاسد 📑

- بعد حسب الريادة في كمية المادة = كمية المادة الكبيرة (غير المحتدة للتفاعل) كمية المفة الصحيرة (المحددة للمفاعل) " طبق القوانين الأربعة التالية تكسلة للقوانين الأربعة السامقة
  - عند مولات المادة المتبقية = الزيادة في كمية المادة × عند مولات المادة من المعشلة المورومة
    - كُنَّلَةُ الْمَادَةُ لَمُتَبِقُوةً = الزيادة في كمية المادة × كنَّلة المادة من المعائلة المورومة
  - عد جميمت المادة المتبقية = الريدة في كمية المادة × عدد جميمات المدة من المعللة المورومة
    - هجم المادة المتبقية = الريادة في كمية المادة × هجم المادة من المماثلة المورونة

العنف الأول الثانوي

🞧 كنية الملاة 🕳 –

Mario Obo - 2MgOor 0 21,0 40

الما فيه إلى الله

يتدعل لماضموم مع الاكسيس معأ للمعملة الانية

اسخد و 16 من الاكسچين مع يا 18 من الماعسيوم في التفاعل السابق ،

— ها العامل المحت للتفاعل ؟

- احب الكتلة المشقية بدون تعاعل

#### وسايات الماغنسيوم

→ 2 mol (MgO) 2 mol (Mg) 2 mol  $2 \times 24 = 48 \text{ g}$ 

[8 g

X mol

فبريسانك الأكسيين

 $1 \mod (O_2) \rightarrow 2 \mod (MgO)$  $2 \times 16 = 32 \, \mu$ 

16 g

X mol

 $[0.75 \text{ mol}] = \frac{18 \times 2}{48} = (\text{MgO}) \text{ and } \text{ are } \text{ i. } \text{ | } \text{| 1 mol} \text{ | } = \frac{16 \times 2}{32} = (\text{MgO}) \text{ are } \text{ i. }$ 

.. حصيوم هو العامل المحدد للتعاعل، لأنه استهلك تماماً قبل الأكسوين، والنج العدد الأقل من مو لات أكسيد الما عنسو.

لحماب كتلة الأكبجين المتبقية ، يتم حسب كتلة الأكسجين المتفاعلة تماما مع الماغنسيوم أو لأ ·

 $2 \mod (Mg) \rightarrow \mod (O_2)$ 

 $2 \times 16 = 32 g$  $2 \times 24 = 48 \text{ g}$ Жg

18 g

.: كلة الإكسجين المتقبة بنول تفاعل = كتلة الإكسجين الأصلية - كتلة الأكسجين المتفاعلة

 $4 \, \text{ي} = 12 - 16 = 3$  نائم الاكسجين المتبقية شون تقاعل  $= 12 - 16 = 4 \, \text{ي}$ 

### حل آخر

### حسابات الماغنسيوم

كمية الماعنسيوم = كتلة الماغنسيوم من المعادلة المورونا

 $\sqrt{0.375 \text{ mol}} = \frac{18}{2 \times 24} = \text{nol} = \frac{18}{12 \times 24}$ 

### عسابات الأكسيين

كتلة الأكسجين الداخل في التفاعل
 كتلة الأكسجين من المعادلة الموزونة

. كمية الأكبيس ≈ 16 <sub>7×16</sub> ... كمية الأكبيس ≈ 16

الماغسيوم هو المادة المحددة للتفاعل لأن كميته أقل.

الزيادة في كمية الأكسچين = 5 - 0.375 = 0.125 mol

.: كُنَّةُ الأكسَّجِينَ المُتَهِفِيةُ بِدُونَ تَعَامَل = الزيادة في كمية الأكسجين × كُنَّلة الأكسجين من المعادلة الموزونة

$$4g = (2 \times 16) \times 0.125 =$$

 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{1(g)}$ 

إناله المعادلة الاتبة : المعادلة الاتبة : وعد المد و المد و المد و المد و المعادلة الاتبة : B die

ي على المديد المناور و ال ورا معمد المنافر المنكون. -ما العامل المحدد للتعامل ؟

- أحمت الحجم المتبقى بدون تفاعل.

الإجابة

وسابات النبترووين

خربيسها دراس

 $3 \mod (H_2) \rightarrow 2 \mod (N_{H_1})$  $1 \mod (N_2) \rightarrow 2 \mod (NH_3)$ 3×22 4 = 67 2 L 2×22.4 = 44 81 1×22 4 = 22 4 L 2×22.4 = 44 8 L 30 L 30 L

 $\kappa$  60 L =  $\frac{30 \times 44.8}{22.4}$  = (NH<sub>3</sub>)  $\approx 20.1$  =  $\frac{30 \times 44.8}{67.2}$  = (NH<sub>1</sub>)  $\approx 67.2$ 20 L=(NH<sub>1</sub>)<sub>444</sub>.

. تهيدر چين هو العامل المحدد للتفاعل، لأنه استهلك تماماً قبل الميتر و چين، وأمتح العدد الاقل من حجم عار النشاشر

لصلحهم للبيتروچين المتبقي ، يتم حساب حجم الميتروچين المتعاعل تماماً مع الهيدروچين أولاً :

 $1 \mod (N_2) \rightarrow 3 \mod \{H_2\}$  $1 \times 22.4 = 22.4 L$   $3 \times 22.4 = 67.2 L$ 

 $X \perp$ 30 L

 $10 L = \frac{30 \times 22.4}{67.7} = (لفيتروچين المتعامل) المراجع النيتروچين المتعامل)$ 

حدد لمبتر وجين المتبقى بدون تفاعل = حجم النيتر وجين الأصلي - هجم النيتر وجين المتفاعل 20 L = 10 - 30 = 20 L = 10 حمر البير وجين المتبقى بدون تفاعل

حل آفز

حسابات النيتروجين

عطانه الهيبروزية

مجم الميتروچين الناحل في التفاعل من المعالمة المورونة المورونة عدم الهيدروچين الدخل في التفاعل علمية الهيدروچين حجم الهيدروچين علم الموزونة × 1.339 mol  $\frac{30}{1 \times 22.4}$  = انتظروجين النظروجين

ا كمية الهيدر وجين = 30 ( مية الهيدر وجين = 10.446 mol) = 30 .

الهيدروچين هو المادة المحددة للتفاعل الأن كميته أقل.

الرينة في كمية النيتر و جين = 1,339 = 0,446 = 0.893

حدم النيتر و چين المتبقى بدون تفاعل = الزيادة في كمية النيتر و چين × حجم النيتر و چين من المعادلة الموزونة  $20 L = (1 \times 22.4) \times 0.893 =$ 

 $_{N204}$  +  $_3H_{2(g)}$   $\longrightarrow 2NH_{3(g)}$ 4º 14

يتعامل الدبتر وجين مع الهيتر وجين نبعاً للمعاملة الأتية : الله استحدم به الرس السرووين مع 211 6 من الهندروچين في 11 8 - ما العمل المحدد للتعامل ؟

- احسب كمية المائة المتبقة

الإجابة

# فبيجوسيهاا ضاباسم

ن كمية الهيدر و جين = حجم الهيدر و چين الا اخل في التقاير . . . كمية الهيدر و چين من المعاملة الموروز

$$\mu$$
 ... كعبة الهيدر رجين =  $\frac{6.72}{3\times22.4}$  = 0.1 mol ...

### مسايات النيتاويين

كتلة للبيتر و چين الداخل في التعاعل ، كسية الدينر و چين = مند سير و چين س المعدلة الموزومة

$$0.075 \text{ mol} = \frac{21}{2 \times 14} = 0.075 \text{ mol}$$

To dia

السيتر وجين هو المادة المحددة للتفاعل لأن كميته أقل

: الريادة في كمية الهيدر وجين = 1 0- 075 0 = 1 mol = 0 075

· حجم الهيدر وجين المتبقى منون تقاعل = الزبادة في كمية الهيدر وجين × حجم الهيدر وجين من المعادلة المورونة 1.68 L = (3×22 4) × 0.025 =

# بإمراء 📆

 $\text{Y}_{2}\text{H}_{2(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 4\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_{2}\text{O}_{(v)}$ 

يُحتَرِقَ الأسبِتِيسِ في الأكسجِينَ تنعا للمعادلة الأسة عبدا احترى 0.6 mol من الاسينيلين مع 101×101 إجزيء من الاكسچين ، ما العامل المحدد التعاعل ؟

## حسابات الأكسيين

: كمية الأكسجين = ـ عدد جزينات الاكسجيس الدحل في الشي عدد حريدات الاكسوين من المعادنة المورود

عدد حريدات الاكسجين من المعادنة الموروة 
$$\frac{1204 \times 0^{24}}{5 \times 602 \times 10^{23}}$$
 عدد حريدات الاكسجين من المعادنة الموروة الأكسجين عن المعادنة الأكسجين عن المعادنة الموروة الأكسجين عن المعادنة الأكسجين عن المعادنة الأكسبين الأكسبين عن المعادنة الأكسبين الأكسبين عن المعادنة الأكسبين ال

### مسابات الأسيتيلين

و كمية الأمييلين عدمولات الاستيليس الداحل في التدعل عدد مولات الاستقالين من المعدلة الموروفة

الأسيتيلين هو المادة المحددة للتقاعل الأن كميته اقل

، عدد جزينات الاكسچين المتبقية بدون تدعل = الزيادة في كمية الاكسچين × عدد جرينات الاكسچين من المعائلة المورد

 $3.01 \times 10^{23} = (5 \times 6.2 \times 10^{23}) \times 0.1 = 3.01 \times 10^{23}$  حزيء

## <del>دساب</del> الصيفة الكيميائية

2 dwall

ليستت سوية تكسنة عند الوحدث س الحر و بالمسعة لكل 00 وحدد كتاب من الكل

معطلح المعبة المتوية المتلية في الحسابات الكيميانية، معطلح المعبدة المتوية المتابة في الحسابات الكيميانية، معالم معون من معونات عينة ما، ودلك عن طريق : مناه عن طريق : منابعة الجزينية للمركب بمعلومية الكتلة المولية وبعان المعلومية الكتلة المولية بعر الداخلة في تركيبه. الرات العاصر الداخلة في تركيبه

 $\frac{t_{av}}{N_c} \times \frac{t_{av}}{N_c} \times 001$ 

والمرابة كللة عينة ومكوماتها من خلال النتائح التجريبية التي يتم الحصول عليها.

Ca 11. Harli ببعوع السب المعوية للعناصر الداخلة في تركيب أي مركب لابد أن تساوي 100%

[N = 14, 0 = 16, H = 1]

حب النسبة المتوية لكل عنصر في مركب الراات الأموليوم (NH4NOs)

$$(4 \times H) + (2 \times N) + (3 \times O) = NH_4NO_4$$
 لكنة المولية لنثرات الأمونيوم  $(4 \times 1) + (2 \times 14) + (3 \times 16) =$ 

$$80 \text{ g/mol} = 4 + 28 + 40$$

$$80 \text{ g/mol} = 4 + 28 + 48 =$$

$$40 = 100 \times \frac{48}{80} = 100 \times \frac{100}{80} \times$$

## Bital B

اله الله الحديد الموجودة في طن (400 kg) من حام الهيماتيت ، FegO ادا علمت أن نسمة الحديد في أولى مذال 🚺 0-14

الخام الحديد 100 kg58 kg 1000 kg  $\chi = \frac{1000 \times 58}{100} = 580 \text{ kg}$ X

: المسعة المعوية المحرب في الهيماتين - عله المعين × 100

م كتله الدنيم ب أسعه السرية للعب في الهبت الا كتابة الهبتيت الديم الهبت الهبت

 $580 \text{ kg} = \frac{1000.858}{100} =$ 

# المنال الم

مناك ت المعدمو لات درات كل من الكربون والهيدر وجين في مركب هيدر وكربوسي إذا كانت كتانه المولية المام إذ المعدد مولات درات كل من الكربون والهيدر وجين في مركب هيدر وكربوسي إذا كانت كتانه المولية المام إذ والسبة السوية الكربون % 85.7 ثم استنج الصيغة الجريانية لهذا المركب 12.H=1]

# حل أطر

المركب الكربون 100 g 85.7 g 28 x

 $(=\frac{78\times85.7}{}=24.8$ 

ن النسبية المعوية للكربون = كنة الكرس × 100 × 100 من المعرك × 100

.. كُنْلَةُ الْكُرْبُونَ = السَّبَةُ الْسُولِيَةُ الْمُولِيَّةُ الْمُولِيَّةُ الْمُولِيَّةِ الْمُرْكِبُ  $24 \text{ g} = \frac{28 \times 85.7}{100} =$ 

# لم نكمل الحل

ن عد مو لات الكربون = كلة الكربون = 24 مو لات الكربون = 24 الكثمة السولية المكربون = 12 ما 2 moi

: كنلة اليبدروچين = كتلة المركب \_ كتلة الكربون = 24 - 28 = 4 g

ن عند مولات الهيدروچين = عند الهيدروجين = 4 mol = 4 المعدروجين = 4 mol = 4 المعددوجين = 4 mol = 4 mol = 4 المعددوجين = 4 mol = 4 mol

. الصبعة الجزينية للمركب = C2H4



# विभीन्त्र विकारी विभाग

المعالم الكيموانية الى ثلاثة الواع:

الصيغة البنانية	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
	مسيعة رمرية لي مرا	المنا يسار سا

سند وضبح بعض الامثلة التي توضح العلاقة بين الصيفة الجزينية والصيفة الاولية في الجدول التالي :

عدوجدات الصيغة الأولية	الصيغة الأولية	ألصيغة الجزينية	إسم المركب
andal maist stard tre	(())	CO	ول كيد الكربون
	NO	N()	اکسیا شینز باک
	C11	C2112	استناس
2	CII:	Callo	سر و میلیں
3		C6H6	المرين العطري
t)	CH		

من الجنول السابق يتضح ما يلي :

ريب منه. والميعة الولية مجرد عملية إحصاء نميي لعند الذرات أو مولات الذرات في الجزيدات أو وحدات الصبيعة لمركب

« (صبعة الاولية لا تصلح للتحيير عن التركيب المتبقى للمركب في معظم الاحيان ... عل ؟

وُنها لا نعير بالضرورة عن العدد الفعلى للذرات أو الأيومات المكونة للمركب بل تعير عن أبسط نسبة بين مكوناته فقط

- والصبعة الجزينية لكل من أول أكسيد الكربون CO وأكسيد النيتريك NO هي نفس الصبيغة الأولية لكليهما ... حلل ٢ الانالة لمولية للسبعة الأولية لكليهما ... حلل ٢ الكتلة المولية للصبيغة الجزينية لكل منهما.
- بن كل س الأسينياين [21] والبنرين العطري [Coling] في الصيفة الأولية [1] ويعتلفان في الصيفة لجرينية ... عثل البنف في الصيفة الأولية (CH) لاتفقهما في النسبة بين عدد ذرات الكربون والهيدر وجين المكونة لكل منهما ، ويعتله في الصيفة الجزينية لاختلاف كتلتيهم الجزينية وبالتالي في عدد وحدات الصيفة الجزينية لاختلاف كتلتيهم الجزينية وبالتالي في عدد وحدات الصيفة الجزينية الجزينية إلى المحتلفة المحتلفة المحتلفة المحتلفة المحتلفة المحتلفة المحتلية المحتلفة الم
- ا بكل حسب الصبيعة الأولية للمركب بمعلومية لنسبة المنوية للعناصر المكونة له على اعتبار أن هذه النسبة تمثل كتل هذه العنصر الموجودة في كل g 100 من المركب.

#### قانون هام

عد وحدات الصيغة الأولية (n) = الكتلة المولية للصيغة الجزيئية الصيغة الجزيئية المولية الصيغة الأولية المولية ا



CamShanner - CamShan

احسب الصنيغة الأولية لمركب يحتوي على كربون بنسبة 35% و هيدر و چين بنسبة 25%

Phatt.

## الإجابة

C	Н	العتصر
75	25	كتلة المادة (ي)
12	1	كتلة المول (g/mol)
$\frac{75}{13} = 6.25$	$\frac{25}{1} = 25$	عند المولات (mol) = كنة المول
$\frac{6.25}{6.25} = 1$	$\frac{25}{625} = 4$	نسية المولات
CH	14	الصيغة الأولية

## مثال 💿

احسب الصيغة الأولية لمركب يحتوي على نيتروچين بنسبة %9.25 وأكسچين بنسبة %1.1% [16] -4.1%.

## الإجابة

N	0	العنصو
25.9	74.1	كتلة المادة (g)
14	16	كتلة المول (g/mol)
$\frac{25.9}{14} = 1.85$	$\frac{74.1}{16} = 4.63$	عدد المو لات (mol) = كتلة المول
$\frac{185}{185} = 1$	$\frac{4.63}{1.85} = 2.5$	تسبة المولات
1×2=2	$2.5 \times 2 = 5$	التبسيط
N <sub>2</sub>	O <sub>5</sub>	الصيغة الأولية



إنهاله المسيخة الحزيبية لعركب عصوي سبة الكربون فيه %2.3% ونسبة الهيدوجين %7.7 ، المسيخة الحزيبية له 27.4 ، المسيخة الحزيبية له g/mol من المسيخ المرابعة الم

الإجلية

С	H	leied
92.3	7.7	كان المادة (g)
12	!	(g mol) Sister (g mol)
$\frac{923}{12} = 7.7$	$\frac{77}{1} = 77$	مان المان = (mol) مان المان عن المان عن المان ا
$\frac{77}{77} = 1$	$\frac{77}{77} = 1$	يسة المولات
C	Н	الميفة الأولية

13 g = 12 + 1 = (CH) أصبعة الأولية (CH)

 $6 = \frac{78}{13} = \frac{78}{13}$  وهذا المسيقة الأولية (n)  $= \frac{78}{13}$  الكنة المولية تأميمه الأولية الأولية المولية المو

 $C_6H_6=6 \times CH=n \times المعيفة الأولية المربعة المربعة المربعة المربعة المربعة المعيفة الأولية المربعة ا$ 

المنال الا

مص السينيك (الحل) يتكون من كربون بسبة «10% و هيدروچين بنسبة «67% 6 و أكسچين بسبة «33% 53 53 و السينيك (الحل) يتكون من كربون بسبة «10% و هيدروچين بنسبة «33% (الحصل) عندكت الكتلة المولية الجرينية الحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية الجرينية الحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية الجرينية الحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية المرينية الحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية المرينية المرينية المحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية المرينية المحصل (الحصل) عندكت الكتلة المولية المحصل (الحصل) عندكت الكتلة الكتلة المحصل (الحصل) عندكت الكتلة ال

الإجابة

С	Н	0	العصر
40	6.67	53,33	كثلة للمخة (ع)
12	1	16	كنلة المول (g/mol)
$\frac{40}{12} = 3.33$	$\frac{6.67}{1} = 6.67$	$\frac{53.33}{16} = 3.33$	عند العوالات (mol) = كله تبعة العوالات (mol) = كلة العوال
3.33 3 33 = 1	$\frac{6.67}{3.33} = 2$	$\frac{3.33}{3.33} = 1$	سعة المولات
	CH <sub>2</sub> O		الصيعة الأولية

الكُنْةُ الموليةُ للصيعةُ الاولية (CH2O) = 12 + (2×1) + 16 = (CH2O) ع 30

$$2 = \frac{60}{30} - \frac{60}{100}$$
  $\frac{600}{100}$   $\frac{600}{100}$   $\frac{600}{100}$   $\frac{600}{100}$   $\frac{600}{100}$   $\frac{600}{100}$ 

 $C_2(h_0) := 2 \times CH_20 = n \times N_2$ 

Month E

مسلم المسلم الم

من المئدة المتحة وما يلوم من المواد المنفاعلة بوحدة المولات أو المجر المات أو غير ها من المثنة الدائمة وما يلوم من المواد المنفاعة ومد . • ولكن عملياً وبعد المام عملية التفاعل - فإن الكمية التي نحصم عليها والذي تسمعي بالدائج الفعلي تكون علاة ال الكمية المحسوبة والمنوقعة نظرياً.

الناتج البظري الناسج المحسومة أو المتوقعة اعتمادا على معدلة التراجية

لمحتج لمعتى كعيه المدة لتى نتم محصول عليها عملياً من التهاعل الكيمياني

يمكن حسف السعة المعوية للثانج الفعلي من العداقة

الناتج الفعلى يكون غالباً أقل من الماتج النظري.

لعبة السنب ملها

أ ف كول المائة اللقجة متطايرة

قد يلتصق جزء من المادة الناتجة بجدر ان أنية التذعر

🥃 حنوث تفاعلات جانبية منافسة تستهلك المادة الناتجة 🌙 ون المواد المتفاعلة ليست بالنقاء الكافي.

امثال 🔝

يننج لكحول العيثيلي تحت ضغط عالى من خلال التفاعل الذالي : CH₃OH(a) : يننج لكحول العيثيلي تحت ضغط عالى من خلال التفاعل الذالي فادا عنج غ 6,1 من الكحول العيثيلي من تفاعل بع 1 2 من الهيدروچين مع وفرة من أول أكسيد الكربون ، احسب النسبة المنوية للنقج الفعلى

[-12,0=16, H=1]

أعرفه الراسات

ئوات الوا

أيحي

2 mol (H<sub>2</sub>)

1 mol (CH3OH)

الذاتح الفعلي

 $6.1 \, g$ 

9,6 µ

النتنج النظري

4 g

Xg

32 g

1.2~g

: (الناتج النظري) X = 1.2×32 = 9.6 g نسبة العنوية للذتح الععلى =  $\frac{100}{100} \times \frac{6.1}{9.6} \times 100 = \frac{6.1}{9.6} \times 100 = % 63.5$ 

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أَمَالُهُ فِي الْمُتَوِيةَ لَلْمَاتِحِ الْمُطَى عَنْدَ تَفَاعِلَ بِإِ 20 من مطول كلوريد الصوديوم، اضيف آليه مطول نثر ت الفصة المحملة المناسبة من كلوريد الفضية الله مطول نثر ت الفصة ي علت ان يتوسب ع 45 من كلوريد الفضية . و علت ان يتوسب 1Na = 23 Ct = 35 5 Ag = 1081

#### الإجابة

$$NaCl_{paq} + AgNO_{s(aq)} \longrightarrow NaNO_{s(aq)} + AgCl_{(s)}$$
 $1 \text{ mol } (NaCl)$ 
 $1 \text{ mol } (NaCl)$ 
 $1 \text{ mol } (AgCl)$ 
 $1 \text{ so } s \text$ 

# 🜃 ellis

[N 14.0 16.H 1] 4NH<sub>1(g)</sub> + 5O<sub>2(g)</sub> → 4NO<sub>(g)</sub> + 6H<sub>2</sub>O<sub>(v)</sub>; وتقاعل المقابل: ن علمت أن كتلة أكسيد النيتريك المحسوبة عملياً g 12 رهي تمثل % 75 من المحسوبة من راقع المعادلة الكيميشية، سيكتلة غاز النشادر المتفاعلة مع وفرة من غاز الأكسوين

### Z-ley!

$$100 imes 100 imes 100$$

# المعاليل - الأيسامية والقواء

# الفصل

# المحاليل والغرويات

البرس الأوك

الدرس الثاني

الدرس الثالث





تركيز المعاليل



النواص الجمعية للمعاليل



الدرس الرابع



# الفصل



# الأجماض والقواعد

الدرس الأول

الدرس الثاني

الدرس الثالث



🤖 نظربات تعريف اللحماض والفواعد 🤠 تصنيف الأحماض والقواعد

🚮 الكشف عن الأحماض والقواعة





ě

المواليل

initegi.

م المداليل

المفاليط

ون المعية للمعاليل

# الدرس ( ٥ المعاليل ( ١ المعاليل

الترود الرامة الكيميانية

بعرومات العصيية العربيب التي يكون مها مره بعمل شمنة موجنه عربيه 6 والطرعة الأعر يعمل شعة سالية عربية اله

يسمه . يدو يعذ بين در اين معظفين في السمالية الكهربية والدرة الأكبر سمالية كهربية و مسلمة على المرة الأقل سائلية كالربية تعمل المعمة موجبة جزيرة الم

والمستهد المراد المراد الجزياد :

وي الله المحددة للجزيء (وتعتمد على فرق السلمية الكهربية بين الدرات)

و منظ الفراعي المجرورة

يرون بين ابر وابط في الجزايء.

d. 1

ي مهد لطبي قري لمبيول هما .

ق لوهود فطيلن بفسا -

، لاكبين (اعلى ساليية كهربية) يحمن 2 شعبة سالية جرنيه 8

، تهروجين (أثل ساليية كهربية) يحس شعنة موجيه جرسة 6

﴾ يمر الراوية بين الرابطبين العطبيتين 50 104

اض والقواعد ء الأحماض والقواعد غره والقواعد بماض والقواعه

متجانسة غج متجانسة منع تي المحاليل المعلقابة الغروبات

فعدالال الملتوي

#### dalant

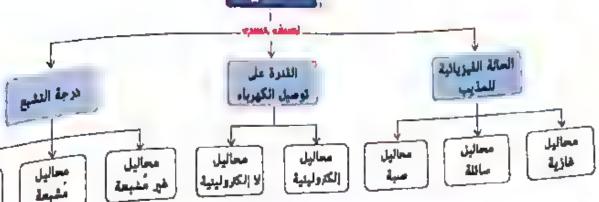
مخلوط متجانس يتكون من مدنس أر اكثر عير منحدتين كيميانيا

التعذيم المحلول بنسبة عبيرة

ل العداد التي توجد في المحاول بنسبة قليلة

علل ... ؟ المذاق الحلو لمحلول السكر في الماء في كل جزء من أجرائه. لأن محبول المكر في الماء عبارة عن محلوط متحدس التركيب والخواص

# المعاليل



# أولاً تصنيف المحاليل تبعاً للحالة الغيزيائية للمذيب

		1. 11-11.	iez llasteb
	حالة المنيب	جالة المناب	1è
امثلة الهواء الموي الغار العارب	غاز	عار	
		jlė	
المضر وبات الغازية الاكسمالان			1
• الكحول في الماء.	سائل	سائل	معاتل
• الإيثيلين جليكول (مضاد التجمد) في الماء. • الى خود التجمد عن الماء التجمد التجمد عن الماء التجمد التجمد التجمد التجمد التجمد التجمد التجمد التجمد التحمد	_	صلاب	1
العندر في العام الماح ال		عاز	
• الهيدروجين في البلاتين أو البلاديوم.		سلنل	صلب
مفتعم القصية ( أينية عرانا المترابية	•	صلب	1
• السانك مثل: سبيكة السيكل كروم.	1 } 	<u> </u>	ملاحظة ((
مسمسمس بالمسيض هروم.			11.4.

تطلق كلمة مملغم على المحلول الصدب الذي يتكون من غدات (الزئبق) مع منيب فلزي صلب.

# تصنيف المحاليل تبعاً لقدرتها على توصيل الكمرباء

# إنواع المحاليل حسب قدرتها على التوصيل للنيار الكهربي

مواد محايلها أو مصيهور اتها توصي التبار الكهرمي لاحتوابه على أبوبت (مماهة أو حرة) ما الله مصهوراتها لا توصيل التيار الكهربي الما الا مصهوراتها لا توصيل التيار الكهربي الويات (مماهة أو حدث رحس القر المساعد ابولات (مماعة أو حرة) بم<sup>ا</sup>لة الها عن الولات (مماعة أو حرة) يا عود البيلو

(II)

CallyOH

المرا المرا في الماء المالك المالك

#### الكارياناك بتستة

موالد غير تلمة التأين (بتحول جزء ضميل من جزيفاتها إلى ليونات) وتوصل النيار الكهربي توسيلاً ضعيقاً.

- 🕥 مطايل الأملاح شعيعة التوبان في الماء
- AgCl

CaCO<sub>1</sub>

- كاوريد الفسية -\* كر يومات الكلسوم
- 💎 ( أ ) بعض الأحماض المعدنية السعيمة
- هنص التوستوريك H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>
- حمون الكريونيك -H2CO1
- (ب) كل الأحماض العصوية (الكربوكسانية)
  - جمعت الحليك CHICOOH
    - 🕜 محاليل القاويات الضعيفة ِ
  - فينزو كنيد الأمونيوم... HOMIN
  - 🕦 العام النقى والمقطر ) 160

ريانة الذين ويتحول جميع جزيئاتها يلى أيرنات) عراديانة الذين المحدد أنه الله المدا و الكيرين تومنيلاً **قوياً** وول البر

رد. الإملاح تنمة الدوس في الماء

NaCl K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

وللورث السنوعوم وكرشك الويالموم

ويعليه لاحداض المعنثية القوية

و يومي غور سك H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> HNO.

و ينص بسريت ه پيمل البير ڪوريگ HC104 وينص الهسر وكثوريك HCL

ويمدن الهمار الرومنك HBr ويمص فهدرويو مبائد HΙ

﴿ مِعْلِلُ القُوبِاتِ القَوْيَةِ .

وغير وكبب الصوتتوم NaOH. KOH وعيروكمها البوشميوم

Ca(OH): وهير ركبيد الكالسيرم فالمبروكية أفاريوم Ba(OH)<sub>2</sub>

-بلاطلت ... (ا 🕶

ا عمع العرات تحت الظروف العدية لا توصل التيار الكهربي ، مثل غاز كلوريد الهيدروجين HCl<sub>rat</sub>

عَرِّ كَارِرِيدِ الهِيدِر رجِينَ FICI: في البنزين لا يوصل النيار الكهربي.

ا مض الهيدر وكلوريك HCl<sub>oa</sub> جيد التوصيل للتيار الكهربي، ويمكن النعبير عنه بالمعاملة النائبة

 $HC_{(g)} + H_2O_{(f)} \longrightarrow H_1O_{(gg)} + CI_{(gg)}$ 

البوجد أبون الهيدروجين (البروتون) الناتج من تأين الاحماض في محالينها المانية منفردا ... علل "  $H'_{(mq)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O'_{(mq)}$  المع جزيء الماء مكوناً أبون الهيدروبيوم (الميرونون المعاد). المع جزيء الماء مكوناً أبون الهيدروبيوم (الميرونون المعاد).



# تصنيف المحاليل تبعا لدرجة التشبع



go s co	نوع المعلول
المحلول الذي يتقبل إضافة كعية أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة	
المحلول الدي يحنوي على أقصى كمية من العداب عند در جة حر ارة معينة	٠ . پـــــ
المحلول الذي ينقبل اصافة كمية حرى من المداب بعد وصوله إلى حالة التشبع	الم المحدود الوق المسلع

### Ç ... (81

### ه يمكن نحويل ... ؟

استول سشع لى مطول بوق شبع بتسحين المحلول المشبع وإصافة العريد من المداب

، د حدال اوق المشبع الى معثول الشبع

يطريفتين : ١- التبريد : مخفص درجة حرارة المحلول فوق المشبع فتترسب جزيدت المذاب الزائدة عن حلة لشاء ٢- التبلس : وضع بلورة صغيرة من المذاب في المحلون فوق المشبع فتتجمع جزينات المذب الرائة \_\_\_\_\_\_ حولها على هيئة بورات.

# م المالية المال

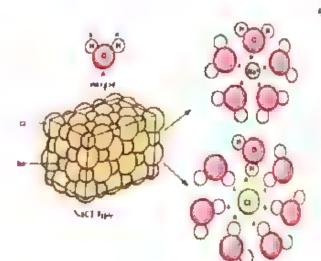
أيونات موجبة وأبونات سالية ثم أرتباطها مجرينات المنيب

### ट्रामेश्रुद्धिमा

الله كأمنة السوديوم (مركب أيولى) الله (مديد قطبي) الماء (مديد قطبي) الماء (مديد قطبي) الماء (مديد قطبي) المنطح المناه على حالة حركة مستمرة حاصة جزينات المنطح المناه المن

برخ لماء نصطدم ببلورة كلوريد الصوديوم وتجذب

ريمل أبوذات الصوديوم و لكنوريد عن البلورة ويتكون المعلى أبوذات الصوديوم و لكنوريد عن البلورة ويتكون المعلى منتظم ومنجنس المعلى منتظم ومنجنس يركب والخواص دخل المحلول ويمكن للصوء أن ينفذ



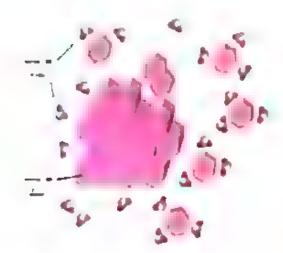
e Wandillill

هوالمأث الصبية مباهسته

التبار يطمعو

نفسم دونان ا**لسار** ق البنا

لاحتواء حريبات السكر على محموعه (١١١) - (العطبة الذي ترتبط مع حريبات الماء حروابط هيدروجسة



عبية لاواية

عَدُ الْمُدَابِ الى أيونَات موجبة وأيونات سالبة أو إلى حزينات قطبية منعصلة المراتاط كل منها محزينات المنيب.

### العرامل المؤثرة على سرعة عملية الإذابة :

- 🛈 ساحة سطح المداب.
  - 🕜 عملية التقليب.
  - 🕜 لرجة الحرارة.

النف الأول لثانوي

كتلة المدات بالجرام التي تتوب في H 100 من المديب لتكويل مجلون مشيع عند الطروف القياسية. قابلية المداب للذوبان في مذيب معين أو قدرة المذيب على إذابة مذاب ما

العوامل المؤثرة على الأوبانية ،

🧓 درجة الحرارة

طبيعه التذاب والفذيب

# طبيعة المذاب والمذيب

هناك قاعدة المصية تحكم عملية الذوبان و هي الشبيه ينيب الشبيه (Like dissolves like) وهي تعني ان ۽

المذيب القطمي يئيب المواد القطبية أو الأيونية.

المذيب غير القطبي (العصوي) يديب المواد غير القطبية (العصوية).

كما يتضح من المخطط التالي:



لا ينوب الزيت في الماء.

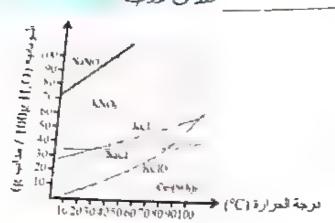
لأن الزيت مادة غير قطبية لا تنوب في المديبات القطبية كالماء ينوب الزيت في البنزين.

لأن الزيت مادة غير قطبية تذوب في المنيبات العضوية كالبنزين،

عمد خلطهما ستشر جريئات الزبت بين جزيئات البنزين لضعف الروابط بين جزيئاتها

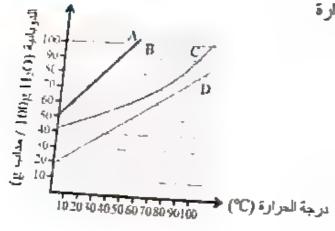
لاحتراء جزينات السكر على مجموعة (OH) -) القطبية الذي ترتبط مع جزينات الماء بروابط هيدروجينية.





ولدجة المحرارة لاب المواد الصلبة بزيادة درجة الحرارة والمرادة (KNO) المواد المحلبة المرادة والمرادة المرادة د البوتاسوم (KNO بنة أن المحددة الحرارة على ذوبانيته طرارة على ذوبانيته طرارة على ذوبانيته طرارة على ذوبانيته ط المريد الصربيوم NaCl س الملاح تقل توباتيتها بارتفاع درجة الحرارة. المرارة الحرارة الحرارة المرادة الحرارة المرادة الحرارة المرادة به السيريوم (Ce2(SO4)) من السيريوم الس





المالية ترداد ذوباتيتها بدرجة أقل عند زيادة درجة حرارة بالمواد التالية ترداد دوباتيتها بدرجة أقل عند زيادة درجة حرارة

عربي المالي من 20°C إلى 50°C ؟

ΛŒ ВΘ

CG DG

9

# الدرسة (2) تركيز المعاليل

الفصل 🕤

ميلول ميقف

مطول تكون فمه كمنية المذب قليلة بالنسبة لكمية المذيب

مخلول مركز محلول تكون فيه كمية المداب كليرة (ليست اكبر من لمنبب)

# طرق التعبير عن التركيز

- 1 العمية المنوية
  - 🕥 العو لارية
  - 🕝 العولالية

أولأ النسبة المئوية

تتحند طريقة حسب التركيز باستخنام النسمة المنوية تيعا لن

	والمستخطر والمستخدام النسعة باردرات والمستخدام النسعة باردرات والمستخدام
المذاب والمذيب	النسبة المدينة المنوية المهوية المحمية
السبة لمنب تاكنت المنوية الكتلية	الملتولية بمجم المدارية الليا
المذاب في المداب المذاب في المداب	النسبة المنوية المجمية (حجم ٧ / حجم ١) = معم المدار (mb) (mb) حجم المحلول = دم المنار (mb) × 100×
المعوية اكتلية (كتلة m أكتلة ( كتلة س ) عنه لم ما يورين	حجم المحلول = حجم المذاب + حجم المثري (mL) × 100
كتلة المحلول = كتلة المداب + كتلة المنيب	01
0.	
المحيدون عنى منبع الماء	pat 1
Book of James and	
1 57	may 1
STATE OF THE PARTY	$25^{\circ}$ النسبة المنوبة = $\frac{25}{100} \times \frac{25}{100}$
المنسورة ويري	10 to
النسية المنوية = 100 × 100 = % 100	كل 100 ml من لمحلول بحتوى على المحلول بعدوى على المحلول بحتوى المحل
1(10)	كل 100 mL من لمحلول بحتوي على 100 mL كل المخاول المخا
كل ع 100 من المدا المدا المحلول تعدوي الأس	

المعادية الكتلية عند إذابة g 20 من السكرور في 180 من الماء.

1154

$$200 \, \mathrm{g} = 180 + 20 = 20$$
 منظة المدين = 20 منظة المدين = 200 منظة المدين = 200

D del 

i de la

$$20\% = 100 \times \frac{50}{250} = 100 \times \frac{(mL)}{(mL)}$$
 عبر سعول (mL) عبر سعول = %

شاڭ المولانية (m)	ثانياً المولارية (M)	
عند مولات المداب في كيلو جرام من المليب	عد مو لات المداب في لتر من المحلول	enjej
المو لالية (mol) = مدين المدين المدين کت نما (kg) = کت نما (mol)	المولارية (M) = عد مولات لساب (ma.) حجم المعلول (م)	apid
g <del>- 10 1 1 k</del> g	$\underbrace{mL} \xrightarrow{\times 10^{-3}} L$	
مولات بلدات کانهٔ	عدد مولات المذاب	hhia ùpid
(24) \   he (24)	المولادية المعلول (L)	Lillian
مول/كجم (يmol/kg) أو مولال (m)	مول / لتر (mol/L) أو مو لار (M)	Ca finism
عنة الموال (g/mol) كتلة الموال (g/mol)	عدد مو لات المذاب (mol)	

ما معبر أن . 🥎

محلول حمض الهيدر وكلوريك m 0.5 كل 1 kg من المُنْبِب يحتوي على 0.5 mol من حمض الهيدروكلوريك

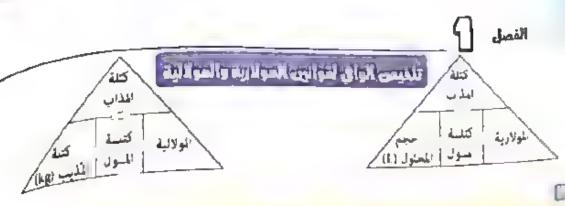
المصرل المؤلاس مُديب يحتوي الكيلو جرام منه على مون من المداب

ينزل مينزوعسيد المصوديوم 0.4 M قُرِّاً امْنُ الْمُعَلُّولِ يَحْتُويُ عَلَى 0.4 mol مِن بخرائسيد الصونيوم

عمل بمولاري الرُّ بعثري اللَّرُ منه على مول من الفدَّاب.

الطيوان ؟

PA



العسب التركيز السولاري لمحلول سكر القصيب .. C1211-2O في الماء إذا علمت أن كتلة السكر المذيه ع 6 53 7 17, H = 1, O = 10]

#### الإجابة

 $342 \text{ g/mol} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = (C_{12}H_{22}O_{11})$  کنله مول من  $0.25 \text{ mol} = \frac{85.5}{342} = \frac{-10.38}{0.00445} = (C_{12}H_{12}O_{11}) \frac{418}{0.0045}$ .

$$0.5 \text{ mol/L} = \frac{0.25}{0.5} = \frac{(mal) سمر لارية =  $\frac{0.25}{0.5} = \frac{(mal)}{(L)}$$$

المثال الله

حسب كتلة حمص الكبريتيك بH-SO المداب في مطول حجمه 200 mL تركيز ه H-SO قركيز و O 5 mol/L H=1.5=32.0=16

 $0.2 L = \frac{200}{1000} = (L)$ 

ن عند مولات (H2SO4) = التركير المولازي × حجم المحتول (L) = 0.2 × 0.5 = (1 ما 0.1 mol = 0.2 × 0.5 = (1.)

98 g/moI = (2×1) + 32 + (4×16) = (H:SO4) مول من (98 g/moI = (2×1) + 32 + (4×16) = (H:SO4)

 $9.8~{
m g}=98 imes 0.1=3$  كتلة المذاب = -20 مولات ( ${
m H}_2{
m SO}_4$ ) imes 3 كتلة المذاب = -20

يامنان ال

حسب التركير المولالي لمحلول معضر باذابة g 20 هيدروكسيد صوديوم في g 800 من الماء.

 $N_3 = 23 \cdot 0 = 16 \cdot H = 1$ 

عالم مول من (NaOII) = 23 + 16 + 1 = (NaOII) عالم مول من (عالم عن إلى المحالة عن عالم عن المحالة عن عالم عن الم الإجابة

$$g/mol = 23 + 16 + 1 = (NaOH)$$
 عند مو لات (NaOH) عند مو لات (NaOH) =  $\frac{20}{40} = \frac{20}{600} = \frac{20}{600} = (kg)$  عند الغذيب (RaOH) عند الغذيب (RaOH) =  $\frac{800}{600} = (kg)$ 

$$0.8 \text{ kg} = \frac{600}{1000} = (\text{kg}) \frac{400}{1000} = \frac{600}{1000} = \frac{600}{1000}$$

محاول من تركيز اعلى إلى تركير اقل باصنافة كمية من المدد فإن -

سعو لاأنية لا خَتْلَة المُعيب ﴿ الْمُو لَالَيْهُ لَا كَتْلُهُ النَّفِيبِ

0 2 M محلول الفاتح من إضعافة ـ 250 ml من الماء الى 150 ml من محلول ملح الطعام 2 M مرازية المحلول المحلول ملح الطعام 2 M

عدم المحلول قبل التحقيف + حجم المحلول = (15) + (25) + (30) المحلول عدم المعلول = المعالف = (15) + (25) + (30) المولارية × حجم المحلول = المعالاء مة × حدم المحلول = المعالف كان مة × حدم المحلول = (15) + لابعد التحسب ورقبل التخفيف،

 $400 \times M = 150 \times 0.2$ 

المولارية بعد التخفيف (M) =  $\frac{150 \times 0.2}{400}$  = 0.075 M

يجم الماء اللازم إضافته إلى 200 mL من محلول NaOH لتحريله من تركير M 3 M و الى NaOH

المو لارية × حجم المحلول = المو لارية × حجم المحلول ورمد التحقيقه «قبل التخميم»

 $V \times 0.1 = 200 \times 0.3$ 

حجم المحلول بعد التخنيف (V) =  $\frac{200 \times 0.3}{0.1}$  = 600 mL

سر امطول بعد التخفيف = حجم المحلول قبل التخفيف + حجم الماء المضاف

عرساء المضاف = حجم المحلول بعد التخفيف - حجم لمحلول قبل التحقيف = 600 - 700 = 400 ml

مطول 10 و 10 من HCl يحتري على g 200 من الماء أضيف إليه g 400 من الماء ، المعد مولالية المعلوب المودد بغال 🔝

 $600 \, \text{g} = 400 + 200 = مناف المذيب قبل التخفيف + كتلة الماء المضاف = كتلة المذيب قبل التخفيف + كتلة المذيب قبل التخفيف المذيب قبل التخفيف المذيب عالم المذيب قبل التخفيف المذيب عالم المذيب قبل التخفيف التخف$ المو لالية × كتلة الفذيب = المو لالية × كتلة الفذيب

«قبل التخليف»  $600 \times m = 200 \times 0.9$ 

 $(m) = \frac{e_{00} \times e_{00}}{e_{00}} = 0.3 \text{ m}$  المرلالية بعد التخاب

# التواص الجمعية للمعاليل

الفصل []

त्मिरिया कुर्या व्यक्ति

تختلف خواص المذيب اللقى على خواصله عد إدامه ملاه صلمة غير متطايرة به في مجموعة من الخواص المتراسلة ومن هذه المتواسلة

- (١) المعامل المنط البخاري
  - ارتفاع درجة العليان
  - (٧) الخفاض درجة التحمد

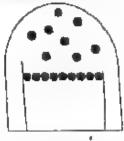
### انخفاض الضغط البخاري للمحلول

الصبعط الذي يؤثر به البحار على سطح السمل عنما يكرن البخر في حالة الزان نيه الميكي مع السلال داخل اداء معلق عد درجة حرارة وضغط ثمتين.

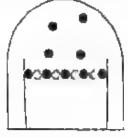
- يتناسب المسقط المحاري لأي سائل تناسب طرائيا سع عنه حريبات السفل المتطايرة (المتبحرة) ناحل الإناء السطق
  - ينخفض الصغط البخاري للمنيب النقى عند اذابة مادة غير متطايرة فيه لتكوين محلول كما يتضبح مما يلي :

### في المذيب النقي

تكون جزينات السطح المعرصة للتحر هي جرينات لمين ترتبط حزينات المذاب بالمديد مما يقلل من عدجزت عقط وتكون القوى التي يجب النعلت عليه هي قوى النجائب المعرصة للتبخر وتكون القوى التي يجد النعل بين جرئيات المذب و بعصه.



مَدِيبِ بقي



في المحلول

محلول

- حبث ن قوى التحالب بين جزينات المنيب و بعصها أضعف من قوى التحالب بين حزينات السنيب والمذاب
  - في : الصعط للحري للمنيب النقي يكون اكبر من الضغط البخاري للمحلول عند ففس درجة الحرارة

### علل ... ي

الضغط البخاري للمحلول أقل دائما من الضغط البخاري للمذيب النَّقي المكون له.

أن قوى التحدث بين جزيدات المذيب والمذاب في المحلول تكون اكبر من قوى التحديب بين حزيدات المذيب ومعنه " رسلتالي يقل عند جريدات المذيب المفتخرة من على سطح المحلول البييس الثالث

والتفع درجة غليان المحلول الالها المحمد و قد معامل مو صدوع في الناء مغلق يو داد معدل تنجره و بالتالي يو اد صديطه النجاري حتى يتماوي مع المحمد المحمد النجاري حتى يتماوي مع المحمد الم م مريد المحتمد في المسل في المعليان وتسمى ترجة هو الرة السائل في هذه المدارة فرجة الغليان الطبيعية المعليان الطبيعية المعليان الطبيعية المعليان الطبيعية المعليات الطبيعية المعليات الطبيعية المعليات الطبيعية المعليات الطبيعية المعليات الطبيعية المعليات المعليات الطبيعية المعليات ال يربه تعليال الطبيعية

ترجة الحرارة التي بتساوي عقدها الصعط المحاري للسال مع الضغط لواقع عليه

الم الله الله يتعاوى عيدها الضعط المخاري للمائل الم المعاد المعتد م معه بعوي المعتاد



و بن الاستدلال على نقاء السواس من درجة غلياتها. بعد إلى المعودل أنفية تتمماوي هيها درجة العليس المعاسمة مع درجة لطول لطنيعية

﴿ بِرِجَةَ عَلِيانَ المحلولَ اعلى من درجة عَليانِ المذيبِ النقي، ويحانص الصغط لنخاري للمحلول عن الضعط البخاري للمنيب لني سكول له ، و بالتالي يلر م رفع در حة حر رة المحلول حتى يساري لصعط المذري للمحلول مع الضعط الواقع عليه

مرابطت ... ال 🗷 ، ) علمت أن : ثابت أرتفاع عليان المحلول الماني المولالي هو (Ka mager, = 0 51 °C/m) بعض: عند إذابة 1 mol من مادة عبر منطير مو عبر أيوسية في 1 kg من العاء النفي

سترتفع درجة غليان الماء بمقدار 0.51°C

وشيف درجة عليان المحلول على عدد موالات حزيثات أو أيودات الفداب وليس على نوع المحلول الرجة غليال المحلول الماني الإلكتر وليتي = (عند مولات الأيونات في المحلول المولالي × 0.51°C) + 100

<u>                                    </u>	عند مولات الأيونات في المحلول المولالي × 51°C معددلة الثانين في الماء	درجة الغليان
1 mos   1 kg	Coll O water	100°C
I mel ky	$\begin{array}{ccc} & & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & $	$100 + (1 \times 0.51) = 100.510$
	mol mol mol	$100 + (2 \times 0.51) = 101 02 0$
I mod   1 kg   N	1 mg 1 mg	$100 + (2 \times 0.51) = 101 \cdot 02\%$
1	$2^{-1/4}$ ag, $\pm CO_3^2$ (na)	$100 + (3 \times 0.51) = 1015\%$
11.	$\frac{2(SO_4)_{RQ}}{2(SO_4)_{RQ}} \xrightarrow{\text{water}} \frac{2A[3]_{(aq)} + 3SO_4^2}{2 \text{ mol}} = \frac{2}{3 \text{ mol}}$	$100 + (5 \times 0.51) = 102.55\%$

### القصل 😗 الخفاض درجة تجمد المعلول

هرجة تجمد المساول عل دائما من درجة تجمد العذيب النقي المكون له قريفه تجمد المساول عل دائما من درجه تجمد العديب مسي مساب عملية تحول المنيب من الحالة السائلة إلى الحالة السلية لأن قوى التجانب بين حريبات المنيب والمداب في المحلول تعوق عملية تحول المنيب من الحالة المالية وبالتالي يلزم حعض درجة حرارة المحلول إلى اقل من درجة نجمد الضيب المغي حتى تعصل بلورات المداب عن بلورات المديب

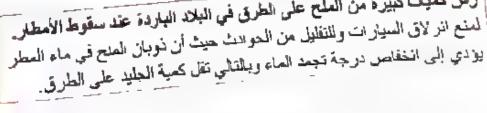
> إذا علمت أن : ثابت إمحاص تجمد المحلول المائي الدو اللي هو (Kr (water) = 1 86 °C/m) بعضى: عند إنابة mol من مادة غير منطايرة وعير اليونية في kg من الماء النقى سنتعص درجة تجمد الماء بمقدار 186°C

تتونف درجة عليان المحلول على عدد مو لات جرينات أو أيو دات المداب وليس على نوع المحلول.

درجة تحمد المحلول الماني الإلكتر وليتي = (عند مولات الأيونات في المحلول المولالي × 1.86°C -)

المشكل	معادثة الناين في الماء	فرجة التجعد
1 kg		0 C
I mal 1 kg	$C_{12}\Pi_{22}O_{\Pi(n)} \xrightarrow{\text{water}} C_{12}\Pi_{22}O_{\Pi(nq)}$	( x-1,86) = 1 of t
mel 1 kg	NaCl(s) water Na*(aq) + Cl (aq	(2x-1.86) = 3 12 (
110	$\frac{ \text{Intil}  \qquad \text{Water}}{ \text{KNO}_{3(s)} } \xrightarrow{\text{Water}} \text{K}^{*}_{(aq)} + \text{NO}_{3-aq}$	(.'x -1.86) = \ \ \ \ \
KNO:	$ \begin{array}{c c}  & \text{I mol} & \text{I mol} & \text{I mol} \\ \hline \text{Na2CO3(s)} & \xrightarrow{\text{water}} & 2\text{Na}^*_{(aq)} + \text{CO3}^2_{(aq)} \end{array} $	(3× 186) = 5 3 (
No.COs	$\frac{1 \text{ mol}}{\text{Mater}} \xrightarrow{\text{Water}} 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{SO}^{4}(\text{aq})$	(5x-1.86) = ( ) (
ا mal ، Ng غام	3 mol 2 mol 3 mol 3 mol	ζ

رش كميات كبيرة من الملح على الطرق في البلاد الباردة عقد سقوط الأمطار لمنع انر لاق السيار ات وللتقليل من الحولاث حيث أن ذوبان الملح في ماء المطر



- الضغط البخاري للمحلول / المنبيب النقى المكون له.
- در جــة الغليان للمحلول المُذيب النقي المكون له
- نرجة التجمد للمحلول المُذيب النقي المكون له.



رمر الميدن لابري من ينبخ دي لتوود المحا

# 3[[]

معر متجتب قطر الدقائق المكونة له أكبر من nm 1000 ويمكن تعيير ما بالعين المجردة بأوم عز

الماط عز متعاس

م بعد من قائق قطر کل منها اکبر من mn 1000

بعود المقلق مكونة له، إذا ترك بدون رج. ترس المقلق مكونة له، إذا ترك بدون رج.

م بين تعييز النقائق المكومة له بالعين المجردة

اً بهن مبدر إلى بعد المقال مكولة بالترشيح، حيث تحتجز ورقة الترشيح النقائق المعلقة هي حين ينقذ الماء من حلالها إلى بعد المعلقة هي حين ينقذ الماء من حلالها

والوائدا و

ن الطبائيد في الماء.

مَ المُثَرُ فِي الْمُثَرُ لِلْ

ع) ليكر في لكنيزوسين.

﴿ يَمُورِيدُ الْمُوبِلْتِ [[ في الْكَيْرِ وسين.

👣 الرمل في الماءر

🕧 الملح في البنزين.

🕥 ملح الطعام في الكير وسين.

(٨) الزيت في الماء.

مغرط عبر منجلس قطر الدقائق المكونة له تقرارح ما بين (mm 1000 : 1) ويمكن تعييز ها بالمجهر فقطر يواصها د

- عطوط غير متجانس (متجانس ظاهريا).
- يكور من دقائق تتراوح أقطار ها ما بين nm 1 : 1
  - 🤄 لا تترسب الدقائق المكومة لمه، لذا ترك بدون رج.
    - بكن تعييز الدفائق المكونة له بالمجهر فقط.
      - أ لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.
      - 🤇 يعنف شكله للخقلاف تركيزه، فعلد :
    - " ربادة تركيره يأخذ شكل الحليب أو السحب.
      - ا تحليفه تخفيعا شديداً، يبدو رائق (صافي).

الفائلة أ

() العابونيز.

اللين.

@ المذهاقات.

😙 جِل الشعر

🕦 التم. (ذاذ الأيروسولات

لعن أول الثانوي

الفصل [

ظاهرة تندال ... علل ؟ يمكن النصوع الما يمرف بـ «بطاهرة تدال» ... علل ؟ يمكن النصي القابود يمكن النصي الما يمكن النصوع المحاودة له، بينما الغروي يشته للكبر السبي القابود لأن المحاول ينفذ الصوء الساقط عليه لصمعر اقطار الدقائق المكودة له، بينما الغروي يشته للكبر السبي القابود

## مكونات الفروي

- صعف منتشر (مقابل المناب في المحاول).
- وسط الاستشار (معامل المديت في المحلول)

جدول يوضح بعض الانظمة الغروية

أمثلة	النظام		
	وسط الانتشار	الصنف المنتشر	
الكريمة _ للبص المخعوق	سابل	41.	
حلوى الهادم المصوعة من سكر	صلت	غز	
ر ڏاڻ - دايور و ساو لاٽ	عار		
مستحلب لزيت والنحب العبيوسير	سائل	سابل	
جِل اشعر	صلب		
المعدار أو الدّراب في الهواء	عاز	1.0	
الدهدات الدم - لنشا في الماء لدافي ا	سائل		

### علل ... 🏅

لا يوجد نظام غروي غاز في غاز.

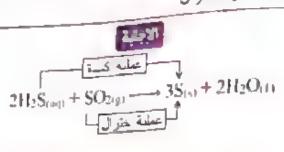
لان العارات تمتزج ببعصها مكونة مختلط متدنسة (محاليل) ، و لعروي خليط عير متجانس

طرق تحضع الغروبات :

444		
طريقة التكثيف	طريقة الانتشار	
يتم فيها تحميم التقريق من حيثيا حيال التاب	يدم فيها تعنيت الدقالق كنبرة الحجم الى دفالق	طريقة
الثانق الغزويات وذلك عن طريق معبص العطيبات على	المان الروياء لم علالات الى وسط	التعضير
التحلل المائي الذي ردي رويت را	-TT L 4	12
عند تعاعل كبريتيد الهندر وحين مع ثاني أكسيد الكريت	المستحدث في العاة الساخل ينكول غروى	
10 than 10 th 10 t		مثال
لنجمع در ات الكبريت في العاء يحجم نقابق العروي	استبيت دفايق التسب عبيرة الحجم الي دقيعة	
$2H_2S_{(2q)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3S_{(s)} + 2H_2O_{(1)}$	اصنعر فلتشر في الماء (وسط الانتشار)	



ما المعالمة المعيانية التي نعور عن نفاعل كدرنتيد الهيدروچين مع ثاني اكسبد الكويت لتكوين نظام غروي من در ات كريت في الماء، موضعه عملياتي الاكسدة و الختر ال



مقارنة بين المعلول والمعلق والغروي

California Greenia Character (CC)				
	المعلول	المعلق	र्वकृष्टी	
	() السكر في الماء	1) انسكر في الكيروسير	1 الثر	
	🕥 ملح الطعام في الماء	🕡 علج الطعام في الكبر وسين	😯 المتعر	
أجثاث	🕝 كلوريد لكوملت []	🕑 کلورٹ لکوملت 🛭	🕝 الأيروسولات	
	في الماء	في الكير وسيل	ول الشعر	
	1 الزيت في النزين	(1) الزيت في الماء	💿 منتطب المبيونيز	
التبانس	متجانس.	غير مقدانس	غير متدنس (متدس طاهريا)	
ييم البغانق	أقل من 1 nm	اکتر من 1000 nm	- شرارح بين 1 1000 nm ا	
المكونة له				
نميم الدفائق	لا يمكن تمييز ها بالعين المحردة	يمكن تعيير هها دالص المحردة	يحكن تميير هها مالمجهر افط	
المكونة له	او بالمجهر .	يشتت الضوء السقط عليه	بنت الصوء السقط عليها	
تعاذية الضوء	ينفذ الصوء الساقط عليهن		لا تتر سب	
نرسب الدفائق	لا تترسب.	تترحب		
بعد الرح		يمكن الصلها	لا يمكن فصلها	
فصل الدقانق	لا يمكن فصلها.	- 040		
بالترشيخ				

# 🗷 خواص الأجماض والقواعر الارسة 10 و نظريات تعريفه الأخماض والقواعر



الفصل 😘

# reball ashall asha

القواعي

هيدروكسيد الصوديوم

### الخماص

الخواص الظاهرية

(١) لها طعم قابض (ش) ولها ملمس صابوتي ناعر تغير لون صبغة عباد الشمس إلى اللون الرروَّ

NaOH<sub>(uq)</sub> + HNO<sub>Mag)</sub>

همص البيريك

(١) استخدامات منزلية

() لها طعم لاذع

🕥 تغير لون صبغة حاد الشمس الى اللون الأحمر.

الخواص الكيميانية

- 🏵 تتفاعل الأهماض مع اللواعدو تعطي ملح وماء  $NaNO_{load}$  +  $HiO_{(l)}$ لتراب الصوهبوم
- نتفاعل الأحماض مع التلزات النشطة ويتصباعد غاز الهيدروچين.

+ 2HCl<sub>an</sub> →  $Z_{\Pi}C_{2(an)}$  +  $H_{2(g)}$ Zn(s)حمض الهيدروكاوريك كلوريد الحارصان البقروجي خارص

 نتعاعل الأحماص مع علاج الكراء الدراء الدراسكردوات ريحت فوران ويتصاعد غار ثاني أكسيد الكربون لدي يعكر ساء الجير الرانق

 $Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(0)} + CO_{2(g)}$ H<sub>2</sub>SO<sub>4(nq)</sub> ذي اكسد الكونون الماء NazCOxs) كريبات الموديوم حمص الكبريتيك كربومات الصودبوم

بعض استخداماتها

- الخل يستخدم في الأطعمة رعمليات التنطيف.
- تنحل في الكثير من الصناعات الكيماوية. مثل: الأسمدة
   الأسمدة الصناعة الصناعة والأنوبة والمنعمرات والأدوية والبلاستيك وبطاريات لسيلرات

بعض ملتجاتها

() حمض الستريك وحمض الأسكوربيك يوجد في المحمصيف، مثل: اللبعون والبرتقال والطماطم

💎 حمض الكريونيك وحمض الغوسغوريك بوجدهي المشروبات العارية

💎 حمض اللاكتيك يوجد في منتجات الألبان (الجس والزيادي)

- والاصباغ
- NaOH هيدروکسيد الصوليوم يوجد في الصابون.
- 🕜 بيكريونات الصوديوم :NaHCO يوجد في صود الخبيز
- ♦ كربونات الصوديوم المتهدرته (١١٤٠٥ (٢٠).٥\ يوجد في صودا الضيل.

# • प्यीस्त्रिविद्यानिक्तिविद्यानिक्ति ।

المرابعي والتنفيذي المعتمد على لخواص الطاهرية للاحمص والله الاسمادية فصد ال يتوك كل منها

م الميشر بيان للوصيدول التي تعريف اكثر تسمولا بعطي فرصيمه للنيبو بمسلود هده هو دس هال كه اسميد س دو تظریت -

# 0 بطرية ارهينيوس

رمين الكورس للمحالف المعيه للأحميض والقواعد بشت وجوء الوسم هها.

ر عد 1887ء اعلى العالم السويدي **أوهينيوس** بطريقه اسي بصبر طبيعه الأحمص والله عد

## فأعدن أرهشوس

ومض إرهشوس

التعريث

بملاه اللي تنفلك في العدة وبعظي بوت و الكر س يونات الهمار وكليد | [[] ي بير يمكك في العدة وتعطى ايوماً أو أكثر والوالد الهيشروجين 11

#### شرح التظرية

للمان بعمل على رسادة تركار الوساف لهيسروجيل الغواعد بعبل على الدداك الهالب للما والسبا لمثلبة }{() في لمعثلُ ثميه ، حدة H في المداليل المعية ع

براعث را معتوي حمص أر هيدوس على الهيئار وجين إا واهته بنطئت أن تحتوي فاعدة الأهدوس عني مجبوعه مهيدر وكسيد كمصمار الأيرسب الهسار وقسياء لحمر لاولك الهينز وجين د

المارس حبص الكبريتيك بتأين الي أ • عد دودان همار وكتب التوسيدو بالدن الي H2SO41, water KOR --- -- -- K .. + OH ....  $\rightarrow H^*_{(m,t)} + HSO_{1,2g}$ العديوبال هيدولشب تصويبوه سان تي ا ها دوس كلوريد الهيدر وجين يقلين الي \* "(a) (a) + OH (a)  $\|HC\|_{(r)} = \frac{w_{\mathrm{all},rr}}{\|w_{\mathrm{all},rr}\|_{L^{2}(\Omega_{\mathrm{pl}})}} + C\|_{(np)}$ Softi

· هرقبت التساهمية ۽ مثل كلوريد الهيدرو چين نقابن في الماء <sup>ا توكيف</sup> الايونية : مثل هيدر وكسيد الصنوديوم نتفك هي الماه ا عمس الأحماض فانها تعطي أبون الهيدر وجين (الدروتون) ١٩١ الذي بنجه مع الماء مكود أبول لهمروسوم  $H(L_0) + H(O) = + H(O)_{100} + CL_{100}$ 

معريك النابوي

تفسير نظرية ارهينيوس لتفاعل التعادل 🚅

ه الحمض يحتوي على أيون الهيئر وچين الموجب

ه القاعدة تحتوي على أيون الهيدروكسد المثلب من المحمد مع أيون الهيدروكسيد المثالب من الدعة المجارا المعادة تحد الون الهيدروجين الموجب من المحمد مع الدعم المحادة بنحد الون الهيدروجين الموجب من الحمد العمض مع الفاعدة بنحد الون الهيدروجين الموجب من الحدد العمض مع الفاعدة بنحد الون الهيدروجين الموجب من الحدد العمض مع الفاعدة بنحد الون الهيدروجين الموجب من الحدد العمض مع الفاعدة بنحد الون الهيدروجين الموجب من الحدد العمض مع الفاعدة الموجب الموجب من الموجب من الموجب من الموجب ال  $\frac{1}{n(1n)} + NnOH_{ON} \longrightarrow NnCl_{ON} + H_2O_0$ 

الماء حييب لمعايلة

 $\frac{1}{4} \frac{(1 + 1)^{2}}{(1 + 1)^{2}} + Na'_{(100)} + OH_{(100)} \longrightarrow Na'_{(100)} + CI_{(100)} + H_{2}O_{(10)}$   $\longrightarrow H_{2}O_{(10)}$  $\underset{f^{',N}}{\longrightarrow} + O\{1 \text{ (aq)} \longrightarrow H_2O(r)$ 

المعادلة الأبونية النهائية هي:

بالنالي يكون الماء ناتجا أساسا عند تعادل الحمض مع القاعدة.

### قصور نظرية أرهينيوس \_

لاتها لم شبطع نصير

حامصية بعض المركبات التي لا تحتري على أيون 'H في تركيبها

مثل : ٹاتی آکسید طکر ہون (CO

قاعدية بعض المركبات الذي لا تعتري على بون OH في الركيبها

مثل : النشائر وNH

 $_{1}(h_{2})^{+}H_{2}O_{(1)}\longrightarrow H_{2}CO_{3(aq)}$ 

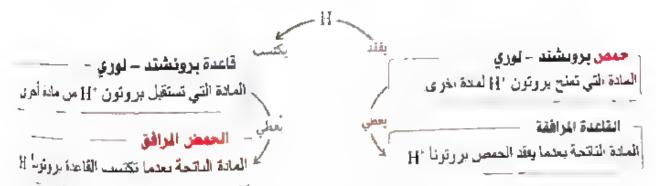
water H (ag + C) (ag)

water Na [aq) + O∏ [aq]

 $_{\text{NH}_{4D}}$ + $_{\text{H}_2}O_{(0)} \longrightarrow \text{NH}_4OH_{(44)}$ 

## 🕜 نظریة برونشتد – اوری

في عام 923 م وضع التعمار كي حوائر برونشند Johannes Brünsted والانحيزي تومس أوري Teamas Lowey بطريتهما عن الحمص والقاعدة



و من التعريف نلاحظ أن حمض برونشتد \_ لوري يشنه حمض أر هينيوس في احتواشه على الهيدر وجين في تركيبه، بينما أي أيون سناك ما عدا أيون الهيدروكسية يعتبر فاعدة برونشته لـ لوري وبالتالي يكون اتحاد الحمص والقاعة الا مادة تمنح البروتون و لأخري تستقل هذ البروتون أي أن التفاعل هو انتقال للبروتون من الحمض إلى الفاعدة.

YE

# 2 ducid

🕜 نظرية لويس

وضع العالم جولبرت لويس 1923م نظرية اكثر شموالاً لتعريف كل من المعض والقاعدة تنص على :

<u>قاعدة لويس</u>

المدة التي تمنح زوجاً أو اكثر من الإلكترونات العرة

حمص لويس

المادة التي نستقبل زوجاً أو اكثر من الإلكترونات الحرة.

H' +∰ → H-F

منال 🔝

فعند اتحاد ایون الهبدروچین (۲۰) مع ایون الفلورید ( ۴) یعتبر

· ايون ( 'H) حمضاً ... علل ؟

الأنه يمنح زوجا حراً من الإلكترونات إلى أيون "H

لأنه يمتقبل زوجا حرأ من الإلكترونات من أيون F

 $H_2O()$  +  $ONH_3(g)$   $\longrightarrow$   $NH_3'(aq)$  +  $OH_3(aq)$ 



فعند تعامل النشائر NI13 مع الماء 1120 يعتبر : • الماء 1120 حفضا ... عد "

ه النشادر NH3 قاعدة . عرام

الله يمنح زوجاً حراً من الإلكتروبات إلى الماء H<sub>2</sub>O

لأنه يستقبل زوجاً حراً من الإلكترونات من النشائر NH:

عمل. يوتبر النشادر قاعدة على الرغم من عدم احتوانه على مجموعة هيدروكسيد ( OH) في تركيبه. الأنه طبقاً لنظرية بروستد - لوري يستقبل برونونا من مادة احرى (كالماء) أشاء نفاعله معها. وطبقاً لنظرية لويس يمنع زوح خر من الإلكترونات لمادة أخرى (كالماء) أشاء نفاعله معها.



## 🗗 تصنيف الأعماض والقواعد الدرسية (2) الكشف عن الأجماض والقواعد

# 2 deads

عالمين مطعونها سعر (المسينة تايسها) المسية (الماشامة منشاها) لم يلم

# • تصنيف الأحماض تبعًا لقوتها (درجة تأينها) • تصنيف التحميم المحمودة المنابعة المناب

والمانية إلى: والمانية إلى:

## الاجماض

ممص تأمة القابن في لماء المحص حيدة لتوصيل للتيار الكهربي.

# الأحماض العميمة

أحماص عير تامة انتاين في لماء أحماص رئينة التوصيل للتيار الكيربي

#### أمثلة

	أمثلة		المحاف عليدة
$HPO_{\epsilon}$	بعض الإحماض المعنية مثل: حمص الفرسفوريك	HCl	معض الهيدروكلوريك
$H(\epsilon)$	حمض الكرمونيك	f183, 111	يمص الهيدر وبروميت
СПСООН	، كل الأحماض العضوية مثل : حمض الأسيثيك (الخل)	H-SO,	يممن الهينزويوديك
HCOOH	معض الاستين (مسل) معض الفور ميك	HNO:	حمص الكبريتيك حمض النيتريك
lano a .	,	$\mathrm{HC}_{\mathrm{IO}_{1}}$	چىقان سور دىن الىير كلوريك

لا توجد علاقة بين قوة الحمض و عدد ذرات الهيدروچين في تركيبه الجريني فحمض التوسفوريك ،H:PO أصبعف مر حمض النيئريك HNO; على الرغم من احتوائه على عدد اكبر من نر،ت الييدروچير

 $CH_3COOH_{taip} + H_2O_{H_2} \rightleftharpoons CH_3COO_{(aq)} + H_3O_{(aq)}$ 

ينس حمض الإسبتيك وفقاً للمعاملة التالية:

 $HCl_{tap} + H_2O_{(t)} \longrightarrow H_3O^*_{(w_i)} + Cl_{(ap)}$ 

· يتاين حمض الهيدر وكلوريك وفقاً للمعادلة التالية :

م موريد موي بيد الماء، بينما معض الأسينيك عير تام التاين في الماء، بينما معض الاسينيك عير تام التاين في الماء لان حمض الهيدروكلوريك تام التاين في الماء، بينما معض الهيدروكلوريك تام التاين في

# 🕤 تصنيف الاحماص نبعًا لمصدرها (طبيعة منشاها)

لصيف الإهماض بلد سميار لداني

#### الأجماص العصوية

· حمضن لها امس عصوي وسالي او حيو اس)

ستستعلس من اعصاء الكسنت الحيه

حميعها الصاص صبعوفة

المعمل الاكتباك حمس شيئر بك

- حمض العوار ميك - حمص الأسشت

- حمص لأكسلك

الإحادي المجيية ر المسجن من اصل معنين (عد عبيه ي)

، حل في تركيب عنصير الأفرالة عالما سال الكبريب والمكلور والمبتزوجين والعوسفود أواعيا فيا

- همص ليب ولاو، ل بالعمش مكريونيك

- همص لمبر طوريت - حمص العوسعوريك - حمص ليتريث - حمص الكبر بثيك

# 😙 تصنيف الأحمض لعدد قعديتها

فلعدية الحمص

عد در ت الهدر وجيل البدول (البروتون) التي يتفاعل عن طريقها الحمض

# أهماض ثلاثية القاعبية

ń

4 👡

توبشه في الماء بروتونا واحداً أو إثنين في الماء بروتوماً واحداً أو النين أو لمان

أحماض عضوية ثلاثية القاعبية و

همص السيتريك

H<sub>2</sub>C-COOH

110-C-COOH

IPC-COOH

أحماض معنية ثلاثية القاعدية : H:SO حمض الفوسفوريك.

II PO<sub>4</sub>

أهماض ثنائية القاعدية "ثنانية البروتون

أمثنة

أحماض عضوية تتلية القاعدية إ

احماض معنية شلية القاعدية :

حمض الأكساليك

COOH C0011

H-CO:

"خادية البروتون

أهماض أهادية القاعدية

احمص يعطى الجريء منها عند دوبقه الحماص بعطي الجزيء منها عنت أحماض يعطى الجريء منها عد دربته في الماء بروتونا ولحدا

أحماض عضوية لعلية القاعبة :

- حمص النور ميك HCOOH

- حمض الاسينيان CH<sub>2</sub>COOH

أحماض معتبة لحقية القاعبية :

- حمص الهيدروكاوريك HCl - حمض الكبريتيك. - حمض النيتر بك

د HNO - حمض الكربوبيك

فعي وخبيها المديدي

به عو عدشمال، ﴿ قوتهِ (ترحة تابيها)

### إنصنيف القواعد تبعًا لقوتها (درجة تأينها)

ب عر عد شما لترجه ثبيها في المحالين المالية إلى

#### القواعد القوية

والإعاثية تتيلي في شده

ي في عد جيمة المتوصيل للقيار الكهرسي.

\_ ميروىت الصونيوم — NuOH ب همر وكسيد المو تأمور م KOH

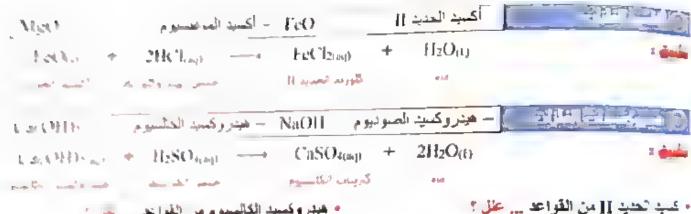
Ca(OH): ميروک يا کاسيوه

#### manusal religible

فواحد غرو عامه الديريقي حدم أواعد رئينه الترمسل للبياد الخهربي

هيدر وكسيد الأموسيرم MIGHT

### 🕥 تصنيف القواعد تبعاً لتركيبها الجزيني



الهيدعل مع الإحماض ويعطى ملح وماء

الأمة يتعاعل مع الأحميس ويعظى مله وساء

- كربونات لصوبيوم Na2COi کربریت ٹیرینسوء 1111 211Cl<sub>or</sub> ----- $2KCl_{(00)} + H_2O_{(1)} + CO_{2(g)}$ K CO. .. جيس بهما والقيارين الرايات المهمليها كلورث التونيسوم ئاي أكسيد الكربون

- بیکربونات لصربیرم (NaHCO سکربونت توسیم MIRELL KHCOm + HClass  $KCl_{(00)} + H_2O_{(1)} + CO_{2(0)}$ سم وساوح کا بادودو كلورية البوياسوة ذبي أكسد الكربون a fait

#### تجربة اختبار الحامضية (الحموضة) 🕌

مجريت احتجار الحاصصية واستجوي . - الاحتصار الم وماء وثاني أكسيد الكربون الذي يتصماعد بعوران لمع ماء الجير الرائق.

الشواعد

مواد تتعاعل مع الاحماض وتعطى ملح وماء.

 كل المقلوبات قواعد وليس كل المقواعد فلويات ... علل \* لأن هذاك قراعت لا تنبوب في الماء.

قواعد تدوب في الماء وتعطي أيونات الهيدروكسيد 011

العدة وليس قلوي ... علل ؟

لانه لا يذوب مي لمماء

يمكن الكُنْف عن الأحماض والقواعد بالحدى الطريقتين:

🕥 الأنلة (الكواشف).

pH مقياس الرقع الهيدر وچينې pH

### 🕥 الأدلة (الكواشيف)

المدامل أو قواعد صعيعة يتغير الونها بتغير الوع المحلول

تستخدم الأنطة أو الكواشف في: (١) التعرف على نوع المحلول (حامضي أو قاعدي أو متعادل).

😙 تحديد نقطة التعادل في عملية المعايرة بين الأحماض والقواعد.

الصل والقواعد			
	اور الدليل في الوسط		الطيل
القاعدي (pH > 7)	المتعادل (p11 = 7)	(pH < 7)	العبثيل البرتقاني
dest	<sup>Б</sup> हे एस कि	Jane L	عباد الشمس
أنيف	بنفسيي	joset.	أننق بروموثيمول
anl	più è.	J. J. V.	فينولفثالين
edaya yash	1 4 M.		

علل .. 🔾

🕥 تتقير لون الدليل تبعاً لنوع المحلول.

لأن لون الدليل غير المتابن يختلف عن لونه عند تاينه في المحاليل المختلفة.

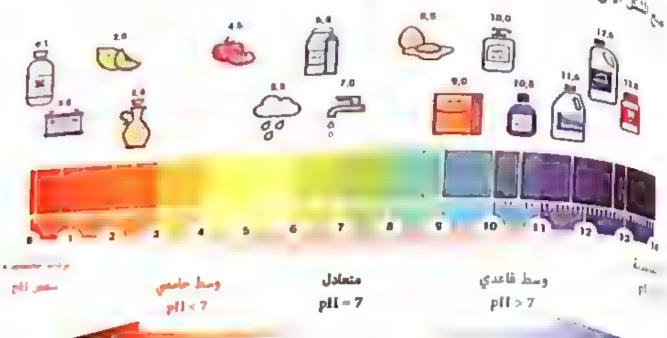
لا يستخدم دليل الفينولفتالين في التمييز بين الوسط المعضى والوسط المتعادل.

لا يستخدم وسط حمضي في التمييز بين دليل الميثيل البرتقائي ودثيل عباد الشمس.

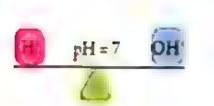
) لا يستخدم وسط قاعدي في التعييز بين دنيل بروموثيمول الأزرق ودنيل عباد الشر

# الميدروجيني Hq

in the districtions المحلول الله المحلول المحلول المحلول المحلول المحلول المحلول الله كان حمصى أو قاعلي ال متعدل المحلول الله كان حمصى أو قاعلي ال متعدل المحلول وقيمة 111 له . ر المنظمة بين نوع المحلول وقيمة p11 له : النقل العلاقة بين نوع المحلول وقيمة p11 له :

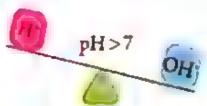


يه المعاليل المانية تحتوي على أيوني 'OH ، Hi وتعتمد قيمة pH على تركيز كل منهما :



تركيز [ [[()] = تركيز [ ]].

pH = 7 المجلول متعقل



تركيز [ | (١) - تركيز [ | | |

pH > 7

المحلول قائدي



زئير | OH | < تركيز | H1|

pH < 7

المحلول حمضي

 العواد المعضية ؛ الخل و عصير الليمون و عصير الطماطم. مفالمواد القاعدية وبياض البيض وصودا الخبيز والمنظفات

لاينفت ... اا ه

العالضة حصص إلى أي مسادة .. فإن العادة تزداد حامضيتها . وتقبل قيمة pH له.

اعد اضافة قاعدة إلى أي مسادة .. فإن المادة تزداد فاعديد ها .. وتزداد فيمة plf له.

عن إصافة الماء إلى مادة حمضية .. فإن المادة تقل حامضيتها .. وتزداد قيمة pH لها. عد اضافة الماء إلى مادة قاعدية .. فإن المادة نقبل فاعديتهما .. وتقبل فيمة pil لها. البدس الأولن

+ HiO (84) CL (ac) **HChap** المدمدة مرفقة الجنص برافق  $\Pi_2O_{G_2}$ الشعدو



ي إلى الماء 11:0 لهيدرو چين HCl في الساء 11:0 يعتبر و

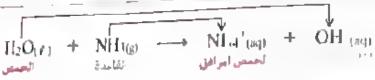
ے المیروچین HCl حمصا 🔐 علل ۴ إنه بلله بروتونا الى الماء (١٠٠١)

وروب لكاوريد [] فاعده مرافقة ... علل ؟ الله يعنى بعدما يعقد كلوريد المهيدروجين HCl بروتنوناً.

الماء Oرا إقاعدة بير علل ؟

الأثه يكتسب درونوما من كلوريد الهيدروجين (١٢)

 أيون الهيدرونيوم 'H(O' حمصا مرافقاً ... علل ؟ لأته ينتج بعدما يكتسب للماء 1120 بروتونار



ي الله المثالار NII؛ في الماء 1120 يعتبر:

رايمه H2O جمضاً ... علل ؟

إلى يقد بروتونا إلى النشادر NH

، بون الهيدروكسية OH قاعدة سرافقة ... علل ؟ الله ينتج معدما يفقد الماء 1120 بر وتوناً بر

 انشائر NH<sub>1</sub> قاعدة ... علل ! لأنه بكتب بروتونا من الماء H:O

 أيون الأمونيوم ١١١٨ حمضاً مرفقاً ... علل ؟ لأنه ينتج بعدما يكسب النشادر NH، بروتونا

وضح كل من الحمض و القاعدة و الحمض المرافق والقاعدة المرافقة حسب تعريف يرونشك ــ لوري (1)  $HSO_{4}$   $r_{m_0} + H_2O_{C_1} \rightleftharpoons H_2SO_{4(m_0)} + OH_{(m_0)}$ لكل من المعادلات التالية :

(2)  $HSO_{4}$  (aq)  $+ H_2O_{(1)} \rightleftharpoons SO_4{}^2$  (aq)  $+ H_1O_{(aq)}$ 

#### الإجابة

يتفرعل		الإفاد		
Q=-150	المحت	الق عدة		
(1)	$H_2O_{(0)}$		المعمص المرافق	القاعاة لما فقة
(2)		HSO <sub>4 (aq)</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4(aq)</sub>	
	HSO <sub>4 aqu</sub>	H2O(1)		OH (a)
-			H <sup>3</sup> O, (94)	SO <sub>4</sub> <sup>2</sup> (aq)
		_		004 (aq. 1

#### على ... ي

من وسده حسب معرب بروسوري. الم القواعد أو يتفاعل كقاعدة باكتماف بروتون H من المعاصر الله العام يمكنه أن يتفاعل كحمض بفقد بروتون الم القواعد أو يتفاعل كحمض بفقد بروتون الم

## الرسع (3) الأملاح

#### الفصل 🛭

آوجد ذائدة في ماء البحر أو مترسية في قاعه

🕦 تُوجِد بكثرة في القشرة الأرضية ِ

يتكرن الملح من مقطعين بحيث يكتب عني :

اليسار : الأبون العوجب للفاعدة (الكاتبون M) ريسمى الشق القاعدي للملح.

اليمين ؛ الأيون السالب للحمض (الأنيون X) ويسمى الشق الحمضي للملح.

يكتب تكافؤ كل شق أسائل الشق الأحر ثم نختصر.

ملاعظة

الشق السالب المشتق مه الأحاش المضوية مثل الاسينات كالاركان يكتب يسارة وليس سينا

> الشق الكاتيوني الموجب مجموعة نرية مرجبة أو ذرة قاز

الشق الأبيوني المعلب مجموعة نزية سللبة أو ذرة لافلز

تكفو الكتيون محمم تكافو الأبيون

 عند المداد حمض النيتريك (إHNO) مع هيدر وكسيد البوتاسيوم (KOH) فإن الملح الناتج يسمي نتر ات بوتاسيوم (KNO)  $KOH_{(aq)} + HNO_{(aq)} \longrightarrow KNO_{(aq)} + H_2O_{(t)}$ 

Qa' . •••

بعض الاحماض لها نوعان من الأملاح ؛ لاحتوانها على ذرتين هيدر وچين بدول.

مثل: (١) عصر كروب الذي يكون أملاح (الكربونات ، CO3 ، الييكربونات ، (١٠٥٥) الييكربونات ، (HCO3) (\*) خصر كربنا الذي يكون أملاح (الكبريتات SO<sub>4</sub>2 ، البيكبريتات (HSO<sub>4</sub>

بعص الأحماض لها ثلاث أنواع من الأملاح ؛ لاحتوانها على ثلاث فرات هيدروچين بدول.

الفوسفات ألفيدروچين H2PO4 ، الغوسفات الهيدروچينية -HPO4<sup>2</sup> ، الفوسفات الهيدروچينية -HPO4<sup>2</sup> • الملح الذي يحتوي على هيدرو چيل في الشق الحمضي له يسمى بإضافة المقطع (بيـ Bi) أو كلمة (هيدرو چيلية).

» نذل الأرفام 1 · 11 · 11 ... إلى على تكافؤ الغلز وتكتب في حالة الفلزات المتي لها أكثر من تكافؤ.

في حالة أملاح الأحماص العضوية، مثل : اسيتات البوتاسيوم CHICOOK يكت الشق الحمضي في الرمز إلى اليسار والقاعدي إلى اليمين.

### 🚺 تفاعل الفلزات مع الأحماض المخففة

الفلز ات التي تسبق الهيدروجين في متسلسة الشاط الكيمياني تحل محله في محاليل الأحماض المخففة ويتصداعا عار الهينر وجين الذي يشتعل نعر قعة عند نقريت شطية مشتعلة إليه ويبقى الملح داندا في الماء. فار (نشط) + حمض محلف - علج الحمص + هيار رجين

 $\xrightarrow{dil}$  ZnSO<sub>4(aq)</sub> + H<sub>2(g)</sub>  $H_2SO_{4(ad)}$ Znet

ويمكن فصل الملح الناتج بتسغيل المحلول فيتبغر الماه ويتبقى الملح

## 🕜 تفاعل أكاسيد القلزات مع الأحماض المخففة

وتستجم هذه الطريقة علاة في حالة صعوبة تفاعل الفاز مع الحمض مباشرة سواء بسب خطورة التقاعل

أكبيد الفاز + حمض مخفف --- منح الحمض + ماء

\_ H₂O(a CuSO4(aq) +  $H_2SO_{4(aq)}$ CuO(s)

## 😙 تفاعل هيدروكسيدات الفلزات مع الأحماض المخففة

وتصلح هذه الطريقة في حالة هينر وكسيدات القارات القائلة للذوبان في الماء والتي تعتبر من القلويات.

عيدر وكسيد الفلز + حمض محقف - ملح الحمض + ماء

 $NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(1)}$ 

و يعرف هذا النوع من التفاعلات بالتعانل Neutralization ونسستحدم تفاعلات التعان في التحليل الكيميائي لتقدير نركير حمص أو قلوي مجهول التركيز داستحدام قلوي أو حمض معلوم التركير في وجود كاشف (دايل) مناسب، ويحنث التعالل عندما تكون كمية الحمض مكافئة تماماً لكمية القلوي.

# ع تفاعل كربونات أو بيكربونات الفلزات مع الأحماض المخففة

· أملاح حمض الكربونيك و هو غير ثابت (درجة غليانة منخفصة) يمكن لأي حمض أخر أكثر شقاً منه أن يطرده من املاحه ويحل معله ويتكون ملح المعمض الجنيد وماء ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون.

كربونات أو بيكربونات الفلز + حمض مخفف مسه ملح الحمض + مساء + ثاني أكسيد الكربون

 $+ CO_{2(g)}$  $\longrightarrow$  2NaCl<sub>(aq)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(1)</sub>

2HCl(Eq) Na<sub>2</sub>CO<sub>3(s)</sub>  $CO_{2(R)}$ + H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(1)

NaCluqi HChaq) NaHCO3(s)

 $Li_2C_1O_2$ 

ية الكيميشية للعركبات التالمية : . كربونات الموتاسيوم.

• كاوريد الباريوم.

ه فوسعات لكالسيوم.

• برمنجنات الالومنيوم

• كبريتات الماغنسيوم.

(CH:COO)2Fe

• أسيتات الحديد [[

كبريتات الماعسيوم	فوسفات الكالسيوم	كربونات البوتاسيوم	
Mg <sup>2</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2</sup>	Ca <sup>2</sup> POr <sup>3</sup>	K* CO32	C. See !!
			Na Vo
2 2	3 2	2 1	1
MgSO <sub>4</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>1</sub>	NaNo
أحيثات الحديد [[	برمنجنات الألومنيوم	كلوريد الباريوم	19.00
CH3COO Fe2+	Al34 MnO4	Ba <sup>2+</sup> Cl <sup>-</sup>	13
			Li C <sub>10</sub> ;
2 1	1 3	1 2	2

Al(MnO4)3

الله برضخ أمثلة لبعض الأملاح وصيغتها والأحماض التي حضرت منها .

BaCl<sub>2</sub>

اح المض	أمثلة لبعض أما	(doub	الشق الفاعدي ( )	الشق الحامض (أنيون)	chiel
KNO3	نترات البوتليوم	K*	البوتاسيوم	نترات	
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	يتراث الرصاص []	Pb <sup>2</sup>	الرصاص [[	NO <sub>3</sub>	11/10
Fe(NO <sub>5</sub> );	نترات الحيد ١١١	Fe <sup>3+</sup>	الحديد [[]	1103	144
NaCl	كلوريد الصوديوم	Na*	الصوديوم	كلوريد	Jan to
MgCl <sub>2</sub>	كلوريد الماغنسيوم	Mg <sup>2</sup>	الماعنسيوم	Cl Cl	Ho
AlCl	كلوريد الالومنيوم	$Al^{3+}$	الالومنيوم	CI	
CH <sub>3</sub> COOK	أسيتات النوتاسيوم	K.	البوتاسيوم	أسيتات (خلات )	53
(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Cu	سينات النحاس [[	Cu <sup>2</sup>	النحاس [[	CH <sub>3</sub> COO	12.50
(CH <sub>3</sub> COO) <sub>3</sub> Fe	أسيتات الحنيد [[]	Fe <sup>3</sup>	الحديد [[[	CINCOO	
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	كىريتات الصونيوم	Na'	الصوديوم	كبرينات	6
CuSO <sub>4</sub>	كبريتات النحاس [[	Cu <sup>2</sup>	النحاس [[	SO <sub>4</sub> 2-	نگری <u>ت</u> ی (۲.50)
NaHSO <sub>4</sub>	بيكبر يتات الصونيوم	Na'	الصوبيوم	بيكبر يتات	H:50-
Al(HSO <sub>4</sub> ):	بيكبرينات الالومنيوم	Al3-	الألومنيوم	HSO <sub>4</sub>	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	كربونات الصوبيوم	Na'	الصوديوم	كربونات	
CaCO;	كربونات الكالميوم	Ca2+	الكالمنيوم	CO;2	
NaHCO <sub>3</sub>	بيكربونات الصوبيوم	Na <sup>1</sup>	الصوديوم	بيكربونات	
Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> i	بيكر بونات الماغنسيوه	Mg <sup>2</sup>	الماغنسيوم	HCO;	

## · BU 和爱中出出的不适识

منول العلى على قوة كل من الحمض والقاعدة (القلوي) العكونين له ، كما يتصح من الجنول التالي منول العلى العلم المناس

نوع معلول الملج	ملج	الملي على قوة كل من الحمصل والعالم
	9 to 1 may \$1	فرية
متعنال	\ .	110
pH = 7	35010	منعنف
	`.11	HO
حبصبي	the sale	معيفة
pH < 7	NH	
فعدي	# m = p = 2p	110 11/
pH > 7	Sal	قوية
		HO

مدنوع الأملاح القالمية يزان الصونيوم

ام تحسب أم متعلالة : كربونات البوتاسيوم. کلوريد الباريوم.

فوسفات الكالسيوم. يونيد الحنيد [[]

كبريتات الماغتسيرم. أحيتات الحنيد 11

	- 32	كلوريد الباريوم.	یزان الصوبیوم. ب <sub>کری</sub> ت الأمونیوم.
Mg <sup>2</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2</sup> Co <sup>2</sup>			مُرْبُس الاستراب ال
Mg SO4 Ca (۱)	PO <sub>4</sub> K	CO3 CO3 CO3	Na <sup>1</sup> NO <sub>3</sub> Na()   NO <sub>3</sub> أري معملوية
CHICOO Fe IIII	آرية Ba((	2+ Cl- المرابع Cl عرب د- ملخ متعادل	NH <sub>4</sub> NO:  NH <sub>4</sub> ()   NO:  NH <sub>4</sub> ()   NO:  Augustic display

(الإسكندرية ١٣٠)

(سمر القدمة ١٤٠

(۱۹ کندریا، ۲۰)

#### قميماالإمابة الصميمة



لاجراء الخلبة	لتركيب الكيمياتي	بدر اسة ا	ب ، يختص	0
---------------	------------------	-----------	----------	---

(أ) الكمياه العيز بالية.

( الكمياء الكهربية.

الكمياء الحوية.

رك الكيمياء العصوية

 عضم الطعم داخل الجمم بثيجة التكامل بين علمس محتلفين هما ڏيني سويڪ ريم

🕒 الكومياء والبيولوچي. (1) الكيمياء والعيزياء

(٤) الكيمياء والزراعة.

🕣 الماصة

(ح) الكيمياء و الجيولوجيا.

🕜 العلم لذي يسهم في ابتكار طرق حدسة للقباس مربد س دقته هو علم

🕞 الجيو لو ڇيا. (أ) انكيمياه ्येखी (🔇

🗗 افيرياق

علم يهنم بدر اسة حو سس المادة و تر كيمها و الجسيمات التي تتكون منها هو علم

🕒 الكيمياء الفيريانية. الكيمياء الذرية. (٤) الكيمياء الحيوية.

🕒 الكيمياء التحليلية.

احد أبواع الإحيرة التي تستخدم لقياس كتل المواد

(T) السحاحة.

(٤) الدورق المستدير 🕝 النيز بن الحماس.

من ادواب الفياس المزودة بصنعام للتحكم في كمية السائل الفستخدم مسمسسسة.

 المخبار المدرج. 🛈 التورق المخروطي

(3) الدورق المستدير. أسعامة

🕜 🕒 يمكن فياس الحجوم التقيقة للسوائل بواسطة

 المخبار المترج. (1) الكالي العدوج.

آنبوپة الاختيار - الدورق القياسي

أحد أنواع الأدوات الزجاجية تستخدم في عمليات التحصير والنقطير

(-) العلمية (آ) السمامة

(5) الدورق المستدير 🕣 الميز ان الصباس.

الوافي في الكيمية،



			. Au. a.1		
عملية المعايرة	ن تستخدم في	الزجاجية التر	اع الإنوات ا	اخد ابو ا	1 1 6

الدورق السندير.

🗀 النورق المخروطي

🕒 الدورق العياري

(٤) الكاس الزجاجية

🗗 🔝 قومة pH للمحلول الحمضي تكون

7 اکبر من 7

🕒 تساوى 7

آقل من 7

(3) شباوي 14

🚺 📋 الرقم الهيدر وچيني pH لمحلول قاعدي قد يكون

7 (1)

8 (3)

5 (-)

2 (

### اكتب المصطلخ العلمي

🚺 🧨 بداه منظم من المعرفة بتصيم الحقايق والمعاهيم والمدادي والقواس والنظريات الطمية، وطريقة منطمة في البحث والتقصيي

العلم الذي يهتم ددر اسة تركيب لمادة وخصائصه والنجرات التي تطرا عليها ، وتفاعل المواد المحتلفة مع يعضها النعص والطروب الملابمة لذلك

🕜 علم يحتصل بدر اسة الكامنات الحبة

عم يحتصل بنار اسة التراحيب الكيميائي الحراء العلية في محتلف الكانيات العية

ه نقاح التكامل بين علمي الكيمياء والأحياء

🗗 = علم يترس كل ما يتعلق بالمادة وحركتها و الطاقة

علم يهتم بمحاولة فهم الطواهر الطبيعية والقوي المؤارة عليها

علم بهتم بالقياس وابتكار طرق جديدة القياس تزيد من دقتها

🕥 • علم يحتص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها

نقاح التكامل بين علمي الكيمياء والفيرياء

🕜 • مواد كيميانية لها حواص عائجية يقوم الكيميانيون بأعدادها في معاملهم

ه مواد كيميانية مستحاصة من مصادر طبيعية غالباً يصفها الاطناء للمرصبي

🔥 علم يختمن باكتشاف وبناه مواد لها خصائص فافقة، يمكن استخدامها في تطوير الحيد من المجالات

🚺 😭 مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من بوعها لمعرفة عند مرات احتواء الأولى على الثانية

🚹 👔 مقدار محدد من كمية معينة معرفة ومعتمدة بموجب القاتون ويستحدم كمعيار لقياس مقدار فطي لهذه الكمية

👊 مكان له مواصفات حاصة وشروط معينة يتم أيه اجراء النجاراب

🕡 🔝 جهاز يستخدم لفياس كتل المواد بدقة.

🗗 🔹 🖰 أسرية رجاعية طويلة ماتوحة الطرفين وتدريجها بينا من أطي إلى أسفل وتنتهي بصنبور

ه 📋 اداه و جاهية ذات سعة محندة تثبت وأسيأ على هامل وتستحدم في عماية المعاير ق

الصف الأول الثانوي

مار المعالية على حلط السوائل و المعاليل و المعاليل و المعاليل و المعاليل و المعاليل و المعاليل deall C. III 😈 تورق يسجم في عشة المعابر ة و عرو بمعمل عليه المعمر والعشر 🐿 دور ق بسخته هي تحصير محاليل معلومة التركير ندقة الماه من الرحاح از البلاستيك يقين حجوم السوائل بدقة أكثر من الدوارق ه [1] اناء رحاجي بستحدم في قياس حجوم الأحسام الصلعة غير المنتظمة 🔇 سوية رجاعية طويلة معتوجة الطراص تستحيم في قياس ويثل حجوم معينة من البيوائل. المحلول معدم التعبير عن تركير الومات الهيدروجين 11 في المحلول ه الملوب شعب دوع المحلول ( حامضي أو قاعدي أو متعادل ) وبالخد أو قام تثر أوح من صغر الي 14 عهار بمنختم في قباس قاعدية أو هامضية المحاليل المحتلفة. إلى الله الله الله الله الله الله التالي الإستخدام itan تعس حجوم السوائل والأجسم الصلبة غير المنتظمة على حجم محند من سابل الى الدورق السحروطي هي عملية المعايرة 0 الصافة احجام نفقه من السوال اثناء المعايرة 0 تحصير محلول معلوم اللوكير كقه من الشكل المقابل 🛈 🔝 الكت أساء الأعراث 🕦 ، 🕤 🚺 ᠘ انكر العبية واحدة لكل منهما 🕜 ما اسم الأداة 🕝 ؟ وما وظيفتها ؟ صويه ما تحتو خط علم الكساء الحوية هو بقاح التكامل بين الكهمياء والعيرياء. الأسدة الراسمة المراسم مواد كيمياسة لها حواص علاجية يصفها الطبوب للعرضي. المعلوة المعلوق 🛈 ستحتر في تعس هجم همم صلف لا يلوب في الماء. و منو السريح في السعامة لكون قريبا من المسمام بكول المعلول همينا على تكون لهمة الأس الهيدر و چيدى له تساوى 7



#### علل لما بأني



- املات معالات لعلم
- 🕥 عسية در اسة عثم الكيمياه بالسمية ليشو الأعياء
  - 🕢 يساهد علم الكنداء في مجال الوراعة
- 🗨 بسيل علم الكيب، العرايفية على علماء العرب، الفاته عار استهم
  - 🕥 يلعب عم تكيمياه بوراً هما في عليي تطب والصيالة
    - 📵 دیا عمیه تعین فی طوائکیون
    - 🕥 منية تمين في معالات لحية اليومية
    - 🔕 عب ل تعري التعرب الكنيائية في معيل الكنياة
  - 🔾 شد المحمة عد استعدامها على حمل يو فاعد معملة
    - 🔕 مسع تکروس من رجاح کیر کان
- 🔞 عصر السفاء المصادرات ده للعماض بقي ارتواع من لمصيف
- 😙 💎 فسير الأمل الهمار والعملي على بالحة كبير وامل الإعلية في التعامات الشعيبية والسوائسيسية
  - 🖸 هيار 199 برقاس 🛎 عله من 🗀 (ا ما من من عبد قبله ياس ليب وجبلي لمحمل

#### استلة متنوعة



- 🔾 مار معالات براسة علم لكيب
  - 🖸 بكر هروع تطور تضبعية
- 🕢 بد عبية علم لكميره في لحصارات الفيمة 🤊
  - 🕥 نکر تربعة س فروع طو تکعیده
- 🔾 بديدج تڪمل بين عمل تکيمياه ۾ شيولوچي 🤊
  - 🔾 مائج الكمل بن عمي تكليده والفرياه ا
- 🗘 د القمال المسائل التي تعليم عليه عبد 🤊
- 🗗 كيد تسيير المصر الصرح في نفسا هجو هجر الأيمونيا في الحاداء

العبد الأن الشود

11 1

377%

D(I)

ر.) الررامة

100

#### أسئلة الاختيار من متعرد



#### الكيمناء مركز العلوم

النتج الأرين	يمسنح حجم النشاور	ل غاز التشادر	ئښر ر چين لنګريو	الهيدر وجين مع غار أ	🐧 عد تقاعل غار ا
4.50		ملات هو علم	بدرانية هذه النفاه	إورا فان العلم المهيم ا	الساعة ١٢٦١

را الكرمياء التحليلية . ، الكيمياء البينية - الكيمياء النووية ر) الكيمواء الحو

 يصبح الأطباء بعدم شرف الشاي مباشرة بعد الوحدات العدانية لأن الشاي يعمل على (a) ترسيب الحديد<sub>.</sub>

أ) وأف عل حص العدة. رد) غرميب الصويبوم رك سهولة استعمامان الحديد

📭 تقاول الشاي بعد الوجنات رعمل على تربيب الجنيد الموجود في ادم

مع الثناي ولإعادته يجب تناول فينمين B (4)

CO

أحدول المعابل يوضيح كمية الكوليسترول في إ، عنب خليب محفف محتلفة،

D	С	В	۸	علية العليب
Me	60 g	78 g	41.5 g	كتلة اللي مها
3 mg	60 mg	8 mg	5 mg	كبيه الكراسير وال

ايا منها تقالف العرضي المصافون بتصلت الشرابين الدائج عن رادادة الكوليسترول ؟

A(l)B (-) C (2) D(3)

🗿 يتميز علم الفزياء عن علم الكيمياء بدر اسة

موع النكتري في الأغنية

قواس الجانبية الأرصية

طريقة ارتباط جرينات المادة طروف تعاعل حريبات المدة

 و يطور نفع صغراء على أوراق بعض الثناثات لنقص عصير المتحدر الأنه صروري في عملية الناء الضوئي والملاح الحلل تستحدم سلفات المحصيران ويحد دلك التكامل بين علم الكيمياه وا

اكظم العبرياء البينة ( رس علم الأرص

🕜 بمكن ريادة كموة الشائر المحصورة صناعياً بزيادة الضنفيا هما العلم المهتم بدر اسة هذا النعاعل ٢

رآن الكيمياء الحيرية 🗀 الكمياء البينية

رى فليها في الكيمياء الفيزيائية

🚯 عوده الله من الأطر أف السفلية للحسم إلى الله عاملاً محلقات الاحتر أي يفسر و الطوم الألبية.

	-			ابعلم
1	ж	4	1	الكنمياه
1	1	1	K	الأحياه
ж	1	К	1	الجبولوجنا
1	R	Ж	K	الفرده

#### القياس في الكيمياء

- أيا مما يأتي يُعر عن العياس الكمي ؟
- قصيب الأثر مبيوم اطول من قصيب المحلس لون محلول كبريتات المجلس [[ أو ر ق
  - 🕦 اي الجراس الثانية كمية ؟

الماه عديم اللون

الكوليسترول والأبينيا

🥏 ب الليمون طعمه خامص 🕒 الألعاب الدراية ملومة

الجدول المقابل بوصنح بذائح تحاليل لأحد الاشخاص قبل تناول وحية الإعطار ».

رحد له يعثي من ارتفاع سيه سكر الم والكوليميزول حمض التونيك وتبكر الدم مكر الدوو الأجيا

"تقص انهيمو جلوبين عن معله تعلي وجود انيميا" المسيس

المحلول الأول تركيره أكبر من المحلول تثلني

(5) در جة حرارة المحلول الثاني ) (6)

القيمة المرجعية	النثيجة	التعقيل
135 165 gl	1.22	ليسوحارس
0.036 0.083 g L	0.04	حمص لنوليك
12 21g1	1.8	الكولسير ول
0.7 1.29 g L	2.06	سكر لذم

🚯 الجدول القالي يوصبح مكومات الأملاح المعدية في واجلحتين من المياء المعدية بوحدة 1 mg وسعيها لبرا ويصيف ه ما قمة الكالسوم التي تتحصل عليها شخص تعالى من زيادة في الأملاح من الرحاجة بمصيبة له ٢

5042	HCO:	CI	Ca <sup>2</sup>	Mg <sup>2</sup>	K	Nd	المكرثات (mig/L)
417	101.7	14.2	12	8.7	2.8	25.5	الزجاجة (١)
20	335	220	70	40	8	120	الزجاجة (ب)

12 mg 🕒

18 mg (5)

105 mg (~)

 $70 \, \mathrm{mg}$ 

- 🗗 بمتحدم محلول خلات الرصاص | 1 في علاج تورام العلد بالمحاليل المحقة حدا حيث بنوب mig 1 mig في كل لتو ووصيف الطبيب للمروض 40 mL من المحلول ، تكون كتلة خلات الرصناص 11 به تبدؤي
  - (2) 2m 201×8

8×10 1 mg (-) 8×10 1 mg (-) 10 1 mg (-)

🕟 الفعارات

#### أدوات القياس في معمل الكيمياء

اي مما يلي ليس من أواحد السلامة في المختبر ٢ ارتداء

(م) بطارات الأمان (3) المعطف

المصلت لاسطة

الصف الأول الثانوي]

PLANE PL

(3) كأس عجمة 50 mL

Jall Chiller	
🛈 يرسايلي صميح ا	
<ul> <li>السمال البوية والصدار من الما</li> </ul>	
1 10 Ama 1/1 A . 1 P.	

- ياب بليد شيد مع شات حراكة الأعوية
  - جنب بلهب شبيد مع بحريك الأبيونية 🕣 أمنض (دوارة الأحتثار) عن الله
  - أسمن أموره الأهليار عن لفاع بلهت شميد مع ثبات خراكة الأموية
    - (ع) المعلى المولية الإحسار من الفاع بلهم، هادي مع تحريك الأسوية

#### 🔞 کل سایلی محلی <u>ماعدا</u> ۲

- (أ) لمنظم سوية الأحسر عالم ويكون فوجة الأسوية بالغراب من الوجة
- لمت بنوية واحدر بالدائد وبكول فوهة والنوية بالغراب من الوجة
  - أمسك بيوية الاحتيار بالبدونكون او هام الأعوية بالحام الحوصن
  - (3) لمنك النوية الإحسار بالمنك وتكون فواهة الإلبوية بالتجاد الحوامين

#### 🕥 ليس كله من معن سقة يجب ان

- روضيع في وسعد لكه الميز إن ، وتكون بات الميز إن مفوح أشاء عظمه العياس.
- 🔾 برصبع في طرف كلة الميران، وتكون دات الميران معلق الباء عملية العالس
- بوصع في ومطاعه المدران ، ويكون بنت المدران مطق اثناه عمليه العياس.
- (3) يوضع في طرف كفة المبران ، ويكون عاب العبران مفتوح الده عملية العبس
- 🐼 تا 🗓 لا صف تمين التحم المستخدم من جمعن (HC در كير « M ) () معدار ه (30 m من مجاول OH) 😘 👊 التركير المتى لصل للعلية التعابل ما الأداة الألق الذي يحب أن سنتحتمها الطالب ؟
  - الدورق العباري
- 🗨 الدورق المستدر
- (ب) السعاعة
- 🗗 ما الآدة من مستحم للعين (m 5 m أو 2 من المنافل سلة من الأدوات الإثمة ؟
- المعدار العدرج
  - 🛈 كلس لرجمي 🕒 النورق لعياري 💮 🚱 لسجاحة

- 🚹 ي الأوات الثالية التي في قياس حجم سائل 🕈
- (3) الدورق الغشير المورق المحروطي
- 🛈 كان ارجيعي 🕒 اسجيعة
- - 🐠 بدس الأمراث الآلمة بمثل معجدامها في يمين حجة التلطة مقتبح حديدية باكثر دقة ؟
- 🛈 مصار صرح 🕒 کاس مترح 🕆 💮 جورق محروطتی مترح 🐧 اللوية العقبار عثره

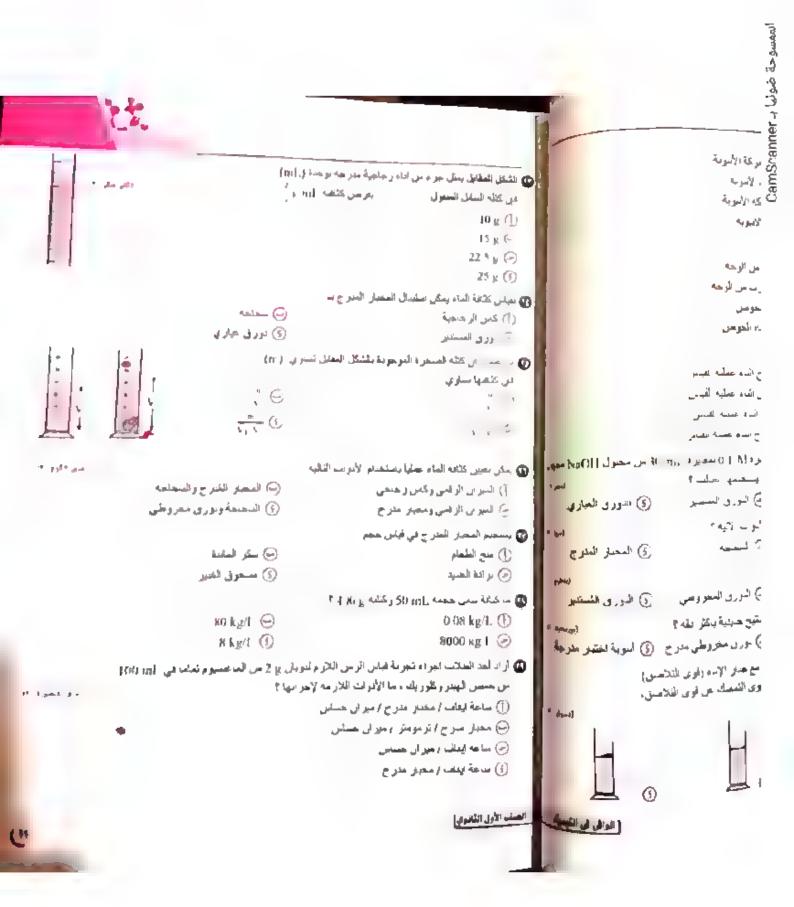
  - كنسب سطح السال شكله باعل اده سائير فرة المصدق الديال مع جدار الإداء (فوى التلاصق). وقوى الممساس حريمات لسمل (فوى المماسك) فادا واثنت قوى التماسك عن قوى القلاصيق، فأي الاشكال الاتيه مسطيح ؟











- ك الشكل الذي المامك يمثل حراء من سجاجة احدُ منها 20 cm منائل ثم أعلق الصعبور ، ما قرامة السمامة بما النقاط قطمة حديد فيها بر فق حجمها " 5 cm ما قرامة السمامة بما النقاط قطمة حديد فيها بر فق
  - 0 cm<sup>3</sup> (I)
  - 25 cm1 (-)
  - 20 cm1 🕘
  - 15 cm1 (3)
  - من الاستخدامات المشتركة بين المحبار المدرج والكأس الرجاجي والمطمئة على شكلها الجارجي كما هو مبين بالشكل
    - أيلس هجوم السوائل بنقة
    - 🕣 أياس حجم جسم صالب لا يتوب في الماء
      - على السوائل والمحليل
      - آلياس أركير المجليل بنقة
  - ☑ الأداة الرحاحية المستحدمة في تحضير 1 mol ومن حمص الكبريترك. ليمتحتم في عمليات المعايرة هي
    - (أ) السعاعة
    - 🕝 التورق العياري.
- () النورق المغروطي في تحرية تحصير حمص النشريك عبلياً يتصاعد الحمض على هيئة أبحرة شفاقة، ثم يتم تكثيفه داخل
  - اورق عیاري ساهن 🕝 مجاز عارج
  - 🕘 دورق مستنير بارد
    - (3) كاس زجاجي أو اد معلم أن بقوم عاهراه تجربة تنقية ماه البحر أمام محموعة من طلامه ،
      - ف الأنوات اللازمة لعصل الماء العلب من ماء المعرر مع استعدام اللهب؟
        - 🛈 نورق مستنيز /كلن رهاجي.
          - 🔗 ماسة / سعادة
  - 🕣 کاس زجاجی / مخبار عدر ح 🕓 ميران رقمي / كلس زجاحي
    - عد تعراه معايرة لمعاول هيدروكسيد الصونيوم بواسطة حمض الهيدروكاوريك، ما الاموات التي يمكن استحدامها لإتمام هذه العملية ؟
      - امسة إسعيار منرح إكلن زجاحي.
        - 🕜 نورق مغروطی / سعنعة / ماسبة
- 🕞 متمنة / كلن زجاجي / دورق محروطي.
  - (3) ميران رقمي / سداحة / كاس رجلجي. نفط بعس الكحول في اداه به ماه ولفسل الكحول عن الماء بالتكثيف يستحدم
    - 🕝 نوزق مغزوطی

\Theta الدورق المستدير

🕣 توزق مستثير.

(3) ماصدة



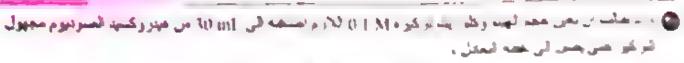












ما الأمام أس يجلب إن يستعدمها الصالب في وصبح النائل في اللوار في المعاروطي ؟

ال المجمعة ﴿ الدور إلى مستدير

آج لکس ار هنجي العور في العور في العور في العور في

🕥 بعيد الحجه الموصيعة بالصورة فارت مثال لمصنة

20 mg - 20 mg

كي بات العاج عط

کے بات باہ **شط سا** 

( ) بات اداه شطا ومدرجة

🗗 ده منجمه کی تغییل هجم (۱۲۵۱ می سیش بیگاه

ي كمل ارهاجية

تے معبر بنوج

🕞 نور ق محروطي.

في معية

براس الأما بنا الآمة بمعطمة في نحيي هجم (2.3 m) من همس الكوابيث الشركار.
 أما بثل خاراء بميطاعية عمريقة عنية التي تجراية تعراي ?

أشاراء منعية المعمر المنارح

محاهة أمصه لها بالأشطار

السجمة / الكانن الرجاجية
 أن شورى شمروشي / المصنة المترجة

المرادة عليه
 المرادة عليه
 المرادة عليه
 المرادة عليه

ح دسیر

- سمور

ح للمبرة

ال الدياسي

🕞 قري سعيف

(3) منص مبعیت

🚱 محدُل فيمة (اردو له تستري ( يكون

کی تشریق او پی

کی جمعیں اوالی

 وسعد يجس سويش الصاعبا بها هممن وبالأهرى قاوي وقبل احراء حطية المعايرة أراد النعرف عليهما العشب من مصحفى الادواب المطلوب تواهرها لإجراء هذه التجرية فتعتار

کی مصنی مسیعه دنور فی تصنیر دههار Hq رقمی

🕳 کس ا جامیه داستاههٔ د تورق میشور د جهار pil رقبی

تح مصبة - سعيمة - تورق مغروطي - ههار pH رقسي

کی میران عسمن – سختمة جنوری تستنیز – مهار pit رقمی

فعف لاق تثعوم

بطم الا

## الفصل 2

# قعيدساا فبإجإا يبخ



O iolxl 1×10 1

ندحة الالصيار

ن دسی ماستی

آ) جیسی ما سبق

اللبيب المانو.

(ق) كرات البوكي

المسية

آ) عديدة

👝 أنابيب النانو

الإبعاد العاموية

ے برتقاب

11 اي معا بلي يعبر على العالومتر ١١١٩

[×10. (1) اي من انحواس الثالية تتعير على مفيش النابو ؟

in the

عن النفاعل الكيمياسي.

مر 🖸 سو الساق يكول لونه

(1) اعمر

و اعصر () إن شوار الملاية العد الداوي

البعد الدانو ی صعة الناو

الأعشية النابوية الرقيقة من المواد

المثلية ا

و ندنية عن المواد المستضمة في عمل الموشحات الذانوية

() البند الدانو.

🕥 ممرات البوكي.

عند الأبعد الباتونية للمادة التي تستحدم في طلاء الإسطح وتعليف المستجال العذائية

11

3 🕞 مراد نفوق المحلس في توصيل الكهرباء ونفوق الماس في توصيل الحرارة هي

الإسلاك الدانونة

4 (3)

 الغشية الرقيقة السابيب لكرمون المموية

(3) الإلوب النفوية



- لما من المواد شبية البعد الدلوي ...
  - 🛈 أمانيب الكربون
  - 🔗 الالياف الددوية

- Θ۱ جرس
- 🚯 مواد باتوية تستحدم كاحهرة استشعار بيولوچية عي
  - اسلاك المتو
  - 🗗 كر ات البوكي

- m 4-3
- ⊖ ـــ کرور
- 3 لاعت رانية
- الموكن لها شكل كروي جما الأعتبة السوية الرفيقة
  - 1 بيصنوية الشكل
    - 🕝 منظمة
  - 🕥 من العواد للاثنية الأبعاد الذنوي
    - () اليف الناتو
    - 🕝 صعة الناتو
  - 🕡 من تطبيعت الفاقونكلولوچي عي مجال السية إنتاح
    - احيرة الدنو الاسلكية.
      - أسعة طار عة لليقع.

- 🗨 س نبو دستيه شف سبوي
  - 3 مطرحة تشتل

🕘 تاعشة ترقيعة

الدنيب لكربون

اللوائين ال

تابو کیں ۱۳۰

2 100

الوكيرة

- 🕣 مرشحت بثوبة
- (ق) هائب وقول غيار وجي
- باكتشاف وبده موادلها حصيص فيهة يبكن استدمها في الاعدلات
  - 🕣 لکسیہ
  - 3 نكب ، نموية

- 🛈 يختص علم
- 🛈 الچيولوچيا
- 🕢 كيمياء الناتو

### ن اكتب المصطلح العلمي • • •

- 🚺 ادا بساوي واحد على مليار من المتر
- 🛂 🔝 بحر حواص لجسيمات الدوية باحتلامه حجمها في مدي مقيس لسو
- 🚺 📜 لمحجم لذي بطهر فيه الحواص الدنوية الغريبة المده ويكول قل من חות 100 ו
  - 🚹 مرك العدما تكون الله من 100 nm
  - 🗿 كلمة ماحودة من اصل يوبلني وتعني للزم أو الشيء المشاهي في الصمر
    - التطنيقي العملي للمعرفة في مجال معين
- 💟 👝 علم يحتص بمعلجة المدة على مقيض الناتو الإمتاح متنجت حنيئة مفيدة وفريسة في حراصها
  - 🔕 🕫 🛵 فرع من هروع الدانو التي تتعامل مع التطبيقات الكيمينية لتمواد السوية
  - ورع من قروع النقو التي تتصمن دراسة ووصعه وتطبق الموددات الاحد سنوية
- فرع من فروع الدقو التي تتعلق بالحواص الغرينة المرشطة شعميع المراث والحريث معمد مقوية

- مواد بالوية سنحتم في طلاء الاسطح لحميتها من لصدا ، وتعليف المنتجب العديد.
  - 🚺 مواد بالوية تستحدم في الدوانر الإلكترونسة
  - 🕥 مواد بانوية تستحدم في عمل مر شحات الماء
  - 🕡 مولا تغرية سوف تستخدم في المستقبل في عمل مصناعد العصناء
    - ه مواد نانو به تستخدم كأحهز ة استشعار البو لوجية.
  - 😘 ٠ مولد ناتوية تتكون من 60 فر 1 كربون ويرمل لها بالرمل 60 فر 1
    - مواد بالوية تستحدم كجاءل للأدوية في المسع.
- 😘 حسمات صمعر ذيم ومسهد الى تدر الم حيث تاوم بارالة الطعمات الدموية س حداو الشوايين
  - 🚯 الطوث بالتعابف الماجمة عن عملية تصميع المواد الذاتولية

#### صوبه ما تحته فط



- ▲ تعتبر الأسلاك الدانوية من المواد نلائب الأبعاد التقوية.
  - 🚺 الذاتومتر يعاتل m ا 10 م
- و عد نفسيم مكعب الى مكتبات اصبعر منه قال مساهة المنطح من و لحجم
- يستعدم ياو استيكري في او لة الخلطات الدموية الله جدار الشرايال دوال سحل جراهي.

#### اکتب استخرام کل من





- 🕡 لاعشية الديوية الرقيقة
  - 🛭 الالياب الدانوية
    - 🗗 کرات لبوکی
    - العاد السيلكون

- 🐧 المرشدت النانوية
  - 🕜 الأسلاك الدنوية
- 🗿 أماييب الكرمون التقوية
  - 🛭 الروبوتات المعوية

#### قابن بین کل من



- أ الحلابا الشمسية العادية و الخلابا الشمسية الذاتوية
- ا.) صلابة جسيمات النحاس العادية ، وصلابة جسيمات النحاس الذخوية.



#### علل لما يأتي



- 🕥 تُعير أون الذهب عند بحوله ايعاده من مقياس الماكر و الي مفياس السو
  - ٠٠٠ بعتر الماء وحدة قياس فريده
  - استحداد أسو م أسالوجه في تطبيقات حديده عبر مالوقة
- و ترجع الحواص القائدة للمواد الثانوية إلى النسبة بين مساحة السطح والحجم
- ع برعه نوبان مكف من السكر في الماء افل من سرعة نوبان مسحوق هذا المكف تحف شن الطروف
   احتراق كتلة من نشارة الحشب اسرع من اجبراق نفس الكتلة على هيئة قطع
  - 🗿 أيابيب الكربون البالوية الوي من الصلب
  - و يعكف الطماء في استخدام إنابيب الكربون في المستقبل في عمل مصباعد الفضاء
    - ٧ يمكن استخدام الابيب الكربون الغانوية في اجهزة الاستشعار عن يُعد
      - 🔕 يرجر لكرات البوكي بالرمر C60
      - ۵ فاعلية الشكل الكروي المجوف لكرات اليوكى كحامل للانوية
        - الاسان الثانو سلاح نو حدين بالنسبة لصحة الإسان
        - الحلايا الشميه الدانوية أفضل من الحلايا الشمسية العادية
        - 🕜 تكنولوجيا النابو في مجال الطب اسهمت في علاج العلطانة
          - 🕜 ندايات الناوت النابوي لا تقل خطور ه عن العديات النووية

#### أسئلة متنوعة



#### احتر من العمود (A) ما يناسبه من العمود (B) ثم أختر ما يناسبها من العمود (C) :

(C)	(B)	(A)
(1) مصاعد النصاء	(١) صدفة الناتو	(١) مواد لها بعد ناموي واحد
(11) علاج السرطان	(ب) احلاك الناتو	(۲) مواد لها بعدين ناتويين
(111) النواس الكمرونية	(جـ) البيب الكربون النابويه	(٣) مواد لها تلاته ابعاد بالوية

- 🕡 🔝 التاثير ات الصحيه الإيجابيه والسلبية لتكنولوجيا الناتو
- النابوية العلاقة بين مساحة السطح والحجم في المواد النابوية
  - أ التاثيرات البينية الصبارة للنابو تكنولوجي ؟
    - A state of the section of the first of the f

لبادنات وغويلات وسات القياس ، عند وحود الرصاص في ماء فهر النيل فان شربه يسبب تدمير خلايا المنخ ، (شرا خيت ۲۰) أ عينة بها 10 أوحدة عينة بها " 10 وحدة عينة بها " 10 وحدة عينة بها " 10 أوحدة الله عينة الله عينة الله عينة الله عينة بها " 10 أوحدة الله عينة الله فاي العيثات الآتية تسبب الصرر الاكبر ؟ (Y - fair) الترتيب الصحيح للبائنات الاثنية من الأصغر إلى الأكبر هو 🔾 ميللي < نانو < سنتي < کيلو . 🛈 ناتو < میللی < سنتی < کیلو. کبلو < سفتی < میللی < نانو.</li> ختن < میللی < التو < کیلو</li> ﴾ [1] أي المقادير التالية أكبر ؟ 1023 10 3 🕒 10 ° 🔾 10 6 (1) مقباس العبكرو هو مقباس الأجسام التي ترى بالعبكر وسكوب مثل الأجسام التي لها المقياس 10 12 m (§ 10 ° m ⊙ 10 5 m ⊙ 10 <sup>2</sup> m ① (شرق المنصورة ١٠٠٠) سائل حجمه 15.7 mL ، ما مقدار هذا الحجم بوحدة النافولتر (nL) ؟ 1.57×10 5 3 1.57×107 (-) 9.62 **○** 9.62×10° **①** (فاقوس ۲۰) أي زوج من الكميات الأتية منساوي الكتلة ! 10<sup>-4</sup> μg / 0.1 ng ⑤ 10<sup>7</sup> ng / 0.1 mg ⑥ 10<sup>7</sup> μg / 10<sup>2</sup> mg ⑥ 0.1 mg / 0.001 g ① (دسوق ۱۳ اي من عمليات القياس التاثية غير صحيح ؟ 1000 m / 1 km (§) l cg / 100 g 😔 1 L / 1000 mL 🕙 1 μL / 1000 nL 🕦 کل ممایاتی بعادل dm ماعدا 1×106 mm (3) 1×10<sup>7</sup> cm (-) 1×10<sup>9</sup> μm Θ 1×10<sup>12</sup> nm ① (كار الليخ 💽 370,3 cm قساوي ... 370.3 L (S) 0.3703 L 🕣 37.03 L \Theta 3.703 L ① 6 نانومتر = میکرومتر. 6×10<sup>3</sup> ③ 6×10<sup>-1</sup> 🕞 6×1015 💮 6×10 15 (1) الذرة التي قطرها 0.6 nm تعادل 6×10 10 m (5) 6×10 6 m 🕞 6×10 4 m (1) 6×10<sup>-8</sup> m ⊖



- 🙃 عمد فطر درة الهدر رجس m 10.10 0 0 1-10
- مامطار نصعت قطر الذرة بوجدة الدابو منترج

- اسم جهادي (۲)
  - 0 1×10 in (5)
- 0.3×10 1 @
- 0 3×10 ln 🕒

بالومتو

0.1×10.3 (1)

- It solid !
- J×10 \* (3)
- | × | 0° 🕝
- 10×10 1 🕣
- 10×10′ (1)

🕡 nom ا بساري

- 1 · 10 ns 🚯 تعقل

- (T) (Land ) (E)
- 0 333 (3)
- 0.103 s 🚱
- 0.03 s (P)
- 0.003 s (1)
- 42 no g 🚯 الساوي
- اللبوا خيت 194
  - 4200 mg (1)

(3) حمليع ما سيق

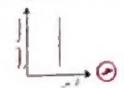
- 4 266×10° mg 🕗 0.04266×10° mg \Theta
- 4 266 mg (1)

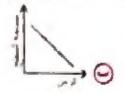
#### معظت مقياس النانو الفريدة

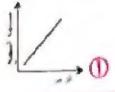
- 🕥 أبدأ ياصر الفياس الدنوي مهما في حياتنا لأبه
- (١) بعناج لاتوات خاصة لرويته والتعليل معه
  - 🕢 بطاح لطرق هاصة لتصبيعه
  - 🔞 🕒 عد نفسم مكعب الى مكتبات اصنعر مية
    - (آ) بأن مساحة المطح ويقل الجعم
    - المحمر ثابت
       السطح ويطل العجم ثابت
- 🕣 تزيد مساهة البيطح ويغل الحجم
- 🕦 الريد مباحة المطح وبطل الحجم ثالث

🝚 بطور حواص جنيدة لد نظهر من قال

- 🔕 أجل طوك الجميعات التقوية ير تنظ تحجمها المشاهي وتلك لان
- (1) البينة بين مساهة السطح إلى الحجد كبيرة هنا بالمقاربة بالحجم الأكبر من الماذة
- 🕒 عند النبر ال على سطح الحسيمات كنير ة بالمقار به يعتدها بالحجم الأكبر من المادة
- 🕣 عند الدر أب على سطح الجسمات صعير بالمقاربة بعددها بالججم الأكبر أس المادة
  - 🕔 🕦 ، 🕒 احالتان صحيحتان
- 🕡 عد نفستم كل او هه مكعب طول صلعه ۱ cm الى اربع اجر اء متساوية كما بالشكل فال
  - (1) مساهة الأسطح الكلبة تساوي 24 cm² ، والحجم الكلي يساوي 64 cm²
    - ← الكلي بساوي "16 cm و الحجم الكلي بساوي "16 cm و الحجم الكلي بساوي "1 cm إ
  - 🕣 سناحه الأنبطح الكلية تساوي أ 16 cm ، والحجم الكلي يساوي "64 cm
    - (5) مساحة الاسطح الكلية تساوي 24 cm² ، والحجم الكلي يساوي 1 cm²
  - 🕻 العلاقة بين مساهة سطح المتفاعلات والزمن الذي يستعرفه التفاعل تطهر في الملاقة







بغ الأول الثانوق

